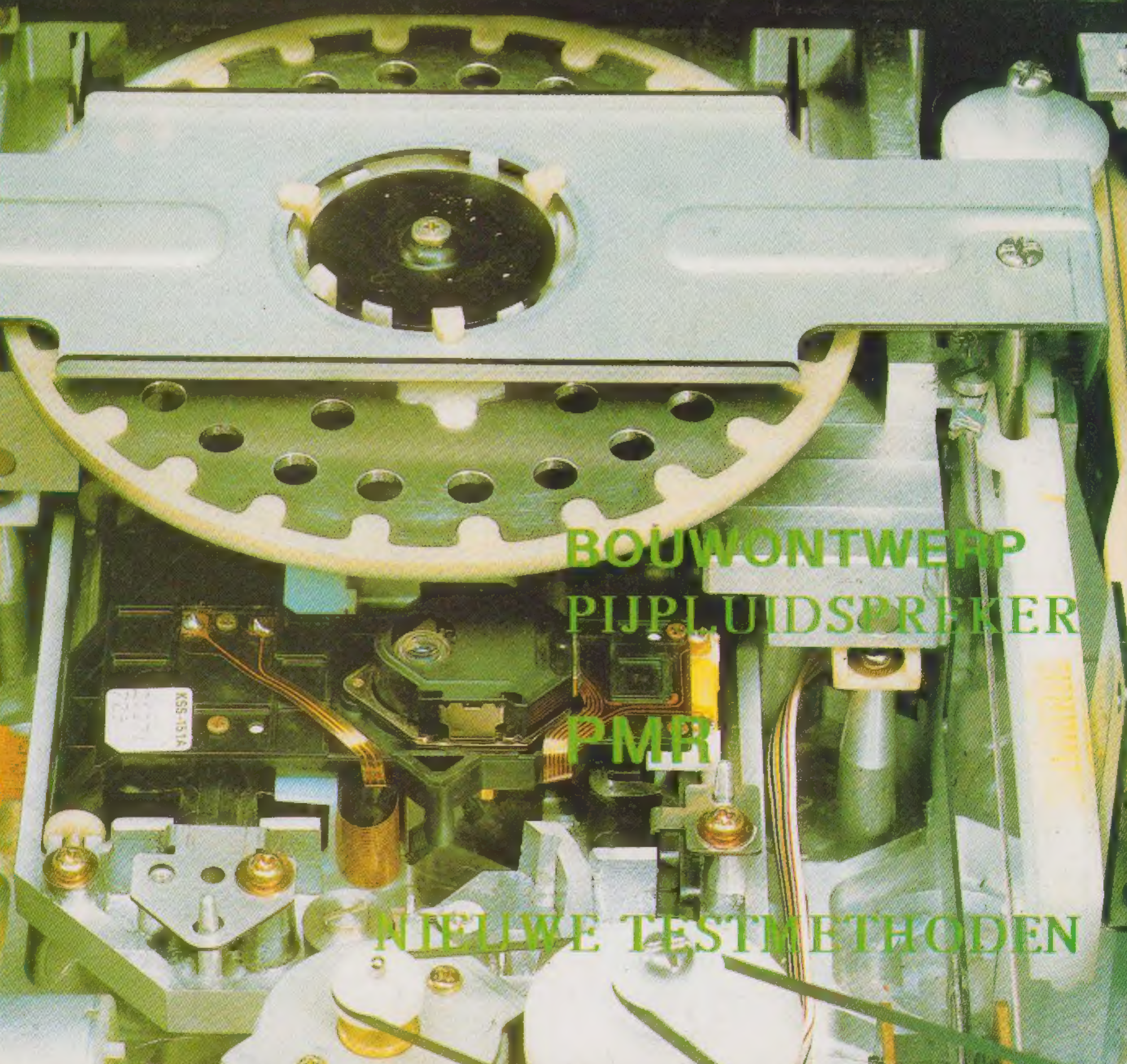


TECHNIEK & AUDIO



MICHEL PETRUCCIANI

**TEST
LUIDSPREKERS
CD SPELERS**

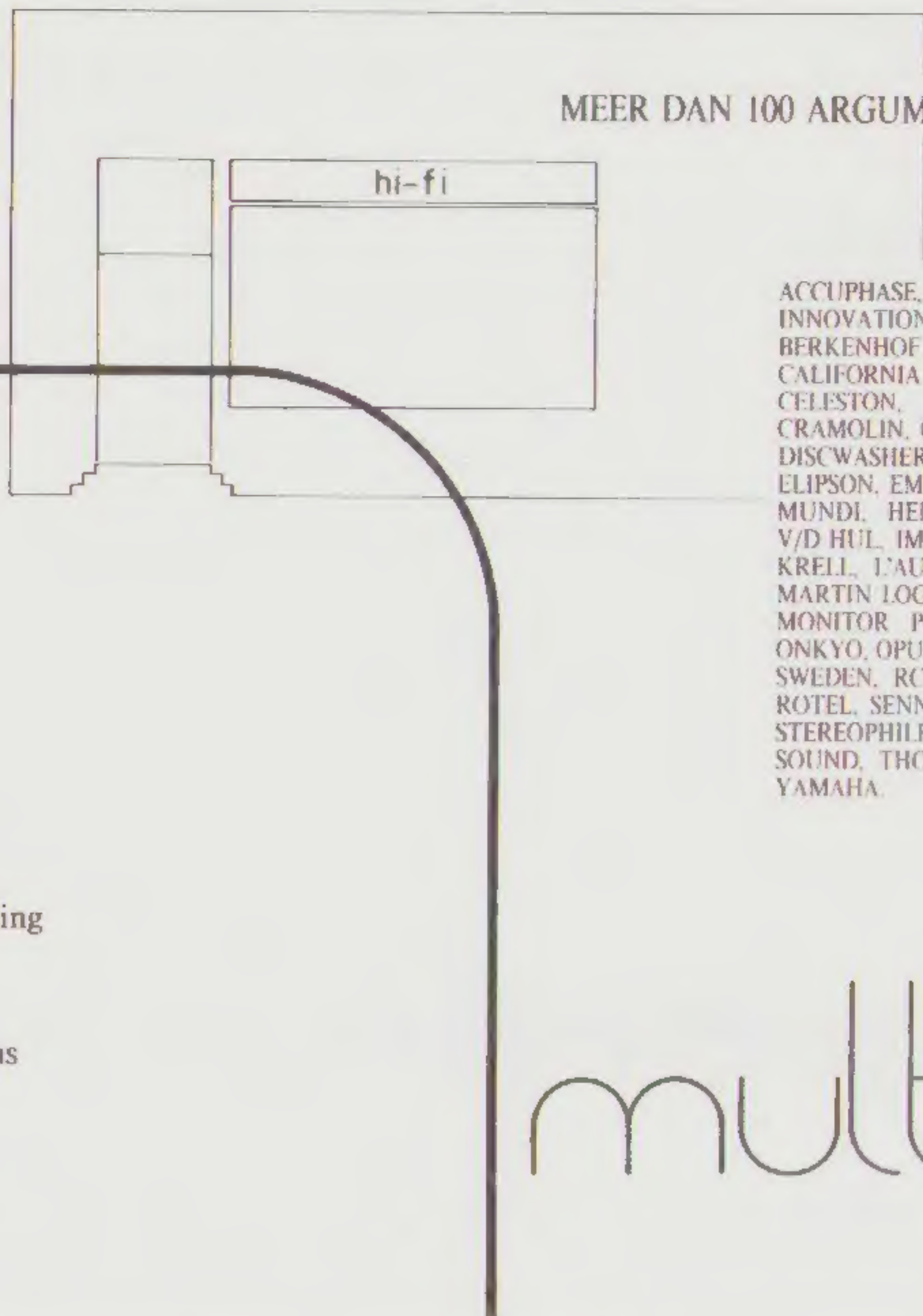


**BOUWONTWERP
PIJPLUIDSPREKER**

PMR

NIJLWE TESTMETHODEN

MEER DAN 100 ARGUMENTEN OM NAAR MULTIFOON TE GAAN



ACCUPHASE, ACOUSTAT, AITOS, AKG, ATR, AUDAX, AUDIO INNOVATIONS, AUDIO RESEARCH, AUDIO TECHNICA, BEARD, BERKENHOF & DREBES, BOWERS & WILKINS, BRYSTON, BURMESTER, CALIFORNIA AUDIO LABS, CAMBRIDGE, CAMTECH, CANTON, CELESTON, CHANDOS, CONRAD JOHNSON, COUNTERPOINT, CRAMOLIN, CYRUS, DC LINK, DC SPEAK, DENON, DISCO ANTISTAT, DISCWASHER, DUAL, DUN TECH, DYNAUDIO, EAGLE CABLE, ELAC, ELIPSON, EMI, ETUDE, GOLDMUND, HARMAN KARDON, HARMONIA MUNDI, HELIUS, HIFI CHOICE, HIRAGA, HMV, HOME STUDIO, V/D HUL, IMPULSE, INFINITY, JADIS, JECKLIN, JETON, KEF, KISEKI, KRELL, L'AUDIOPHILE, LAST, LINN, LUISTER, LUXMAN, MAGNAT, MARTIN LOGAN, MAXELL, MILLTEK, MILTY, MISSION, MOD SQUAD, MONITOR PC, MONSTER CABLE, NAD, NAGAOKA, NAKAMICHI, ONKYO, OPUS, OPUS 3, ORTOFON, PROPRIUS, QED, QUAD, RAUNA OF SWEDEN, RCA, REFERENCE RECORDINGS, REVOX, ROGERS, ROSS, ROTEL, SENNHEISER, SHEFFIELD LAB, SONY, SPHINX, SPICA, STAX, STEREOHILE, STEREOPLAY, TARGET, TDL, TELDEC, THE ABSOLUTE SOUND, THORENS, TONAR, TRANSLATOR, TWEAK, VOGEL'S, WBT, YAMAHA.

kef
acoustat
impulse
quad
reference recording
ortofon
aitos
rauna
bowers & wilkins
elipson
apogee
martin logan
a capella
infinity
goldmund

multifoon



SL 700

Akoestisch ideale kast van aluminium sandwich panelen.

Drive units waarin de nieuwste lasertechniek is toegepast.

Bi-Wired aansluiting.

Kompleet met professioneel statief.

Dokumentatie en informatie:

Viertron

CELESTION

VIERTRON B.V., Zuideinde 2,
2991 LK BARENDRECHT. Tel. 01806 - 18355.

Hepta

is blij
Hoeft haast nooit
reclame te maken

Dat doen de
mensen die al

Hepta

boxen hebben

Hepta

Ooievaarstraat
20-26 Zaandam
Tel. 075-173264

COLOFON

Dit is een uitgave van
uitgeverij

Audio & Techniek
postbus 748
3000 AS Rotterdam
tel. 010 - 43.77.001

Audio & Techniek
verschijnt 6 x per jaar

losse nummerprijs
fl. 22,50

Aan dit nummer werken mee :

Eelco Grimm
Peter Haase
Frits Savelkoul
Henk Schenk
Jean-Paul Scharff
John van der Sluis
Menno Spijker

Litho's :
Fokomon
Heerjansdam

Zetwerk :
Commedia
Amsterdam

foto omslag :
AKAI CD-93,
onderplaat en
loopwerk

foto's Michel
Petrucciani en Tania
Maria door M. Laven

foto's binnenwerk
door Levien Willemse

INHOUD

jaargang 1989, nummer 5

REDAKTIONEEL	4
TEST CD SPELERS prijsklasse fl. 2000 tot fl. 4000	5
HIFI NIEUWS	18
KAPITAAL PER STREKKENDE METER een kabeltest door Henk Schenk	22
TEST LUIDSPREKERS prijsklasse fl. 1000 tot fl. 1500	25
NOGMAALS POETSAKTIES CD-poetsavontuur door Henk Schenk	32
PMR LUIDSPREKERONTWERP	39
OP AMPS IN AUDIO (II) door Raymund Stikvoort	40
NAKDAT de Nakamichi DAT-recorder door Eelco Grimm	45
METEN IN AUDIO nieuwe meetmethoden	46
JAZZ	49
GROEFTASTEN audiophile platen en CD's door Theo Vermeulen	54
A-80 HYBRIDE EINDVERSTERKER (II) definitieve schakeling en meetgegevens door Frits Savelkoul	57
LEZERSPOST	66
L-61: DE "PIJP" IN EEN NIEUW JASJE door Peter Haase	70
BUDGET SETS	77
LEZERSSERVICE	79
CD POST AMP een alternatieve CD-uitgangsversterker door Jean-Paul Scharff	81

ABONNEMENTEN

A&T verschijnt 6 keer per jaar. Een abonnement voor zes nummers kost fl. 90,-. U kunt U abonneren door dat bedrag over te maken op postrekening 58.22.023

t.n.v. Audio & Techniek te Rotterdam. Het abonnement gaat in met het verschijnen van het eerstvolgende nummer ná ontvangst van Uw betaling.

REDAKTIONEEL

Een nieuwe lente een nieuw geluid? Ja en nee. De lente brengt ons opnieuw zonnige vrolijke dagen en we koesteren ons zo nu en dan al voorzichtig op een terrasje. Het nieuwe geluid laat nog even op zich wachten, wij brengen nog even een bekend geluid.

In dit nummer zijn een paar testen te vinden van apparatuur in een prijsklasse waar je "iets" van verwachten mag. In sommige gevallen is het ons niet gelukt om er enthousiast bij te worden. Bij de luidsprekertest vroegen we ons zelfs zo nu en dan af of een luidspreker in een lagere prijsklasse niet beter voldoet! Zo erg is het gelukkig ook weer niet maar opzienbarende nieuwe modellen hebben we niet gevonden. Wel modellen die niet bevielen. En, het moet gezegd, bij de goed klinkende luidsprekers is er sprake van grote overeenkomsten in ontwerpideologie, zelfs tussen Duitse (Elac) en Engelse ontwerpen. Dat heeft natuurlijk ook te maken met de ontwikkeling van units. Daarbij komt men steeds dichter bij elkaar op het punt van konstruktie en specificaties.

Zo ook met de CD-speler test. De metingen wijzen uit dat de geteste apparaten in hun soort heel goede resultaten geven, veel beter dan een spelertje van fl. 1.000,- of minder. In de luistertest echter kwamen er andere dingen aan het licht: de verschillen zijn groter, hoewel niet hemelsbreed, dan je zou verwachten.

Het resultaat van onze testen is dat er bij twee fabrikanten wijzigingen te verwachten zijn. We komen daar in het volgende nummer op terug. Nu al kunnen we stellen dat A&T zijn functie als kritisch medium uitstekend vervult en dat sommige ontwerpers en importeurs onze kritiek serieus nemen.

Een kwestie van andere orde is de vraag hoe goed de geluidskwaliteit is die je kunt bereiken voor een bepaalde, soms aanzienlijke, prijs. En vervolgens of het, in absolute zin, beter kan. De laatste vraag is snel beantwoord: alles kan altijd beter, het is slechts een kwestie van tijd en het summum zal nooit bereikt worden. En ondanks, of misschien wel dankzij, sterk verbeterde technologie en beter inzicht in de factoren die het genieten van muziek bepalen kunnen we steeds beter waarnemen wat de karakteristieke verschillen zijn tussen verschillende weergaveketens. Of, anders gezegd, ieder deel van een keten laat zijn "karakter" horen, ook apparatuur in de absolute topklasse. Het is een onomstotelijk gegeven dat de kwaliteit van de weergaveketen nog nimmer zo goed was als heden ten dage. Opmerkelijk daarbij is o.m. dat we nu pas gaan beseffen hoe goed de opnametechnieken 30 jaar geleden waren.

Zelfs op eenvoudige goedkope, maar goede, installaties kun je dat horen. Zonneklaar is ook dat "DDD" plaatjes minder overlaten van de ambiance tijdens de opname dan "AAD". Van de laatste kunnen we wel vaststellen dat er, in vergelijking met de langspeelplaat, een forse vooruitgang is geboekt. Met de huidige CD-spelers is er veel muziek te genieten.

In het kader van onze zelfbouw ontwerpen is er weer een nieuw model van onze bekende "pijpluidspreker". Zowel optisch als met de filters en units zijn er wijzigingen aangebracht. U kunt dus weer aan de slag!

We borduren ook voort op de inmiddels roemruchte "hybride" eindversterker A-80. Er is gemeten en geluisterd aan verschillende opgebouwde voedingen. De resultaten zijn zeer goed en ook daarmee kunt U binnenkort aan de slag.

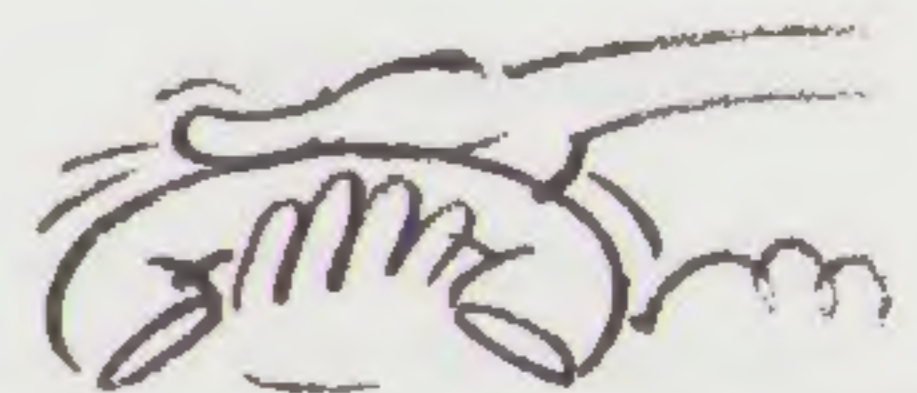
In het kader "rariteiten" ook een korte bespreking van een van de referenties van Uw hoofdredakteur. Het gaat om de allereenvoudigste luidspreker die we ooit maakten. In een volgend nummer werken we dat model om tot een echte "Poor Man's Reference".

In september wordt er weer een "Hi Fi '89" gehouden in Nieuwegein. Berichten van de diverse importeurs duiden er op dat er weer veel muzikale zaken te beleven zijn. Er wordt ook gezocht naar nieuwe portable en akoestisch acceptabele luisterkabinen. Na het wat droevig stemmende geluid van de Firato hopen we dat dit idee slaagt en dat men op "niveau" kan demonstreren.

De redactie is alweer uitgebreid. Naast Henk Schenk is ook Theo Vermeulen weer actief. Dat maakt het blad gevarieerder en boeiender. In dit nummer vindt U nog twee nieuwe namen. Peter Haase en Menno Spijker. Dat zijn jonge mensen die bij ons een afstudeerproject doen in het kader van hun TH-studie. In de komende maanden zult U ook daar meer over horen.

Al met al weer een goed informatief nummer, met plezier gemaakt en met plezier gelezen. Eens of oneens?

Laat eens wat van je



TEST

CD-SPELERS BUDGETKLASSE III

door Menno Spijker

4- 8- Of 16-voudige oversampling, 14, 16, 18 of 20 bits, hoort U door de samples de muziek nog? De ene fabrikant wil voor de concurrent niet onderdoen en de race naar meer bits en meer oversampling lijkt begonnen. Is dit net zo'n race als die om de laagste harmonische vervormingscijfers van de grote versterkerfabrikanten? In deze test hebben we vijf CDspelers met verschillende technieken, in de prijsklasse tot 4200 gulden, bekeken en beluisterd en met opmerkelijke resultaten.

Onder de geteste spelers het nieuwste model van Denon met 20 bits en 8-voudige oversampling en de alom geroemde Cambridge

CD2 met 16-voudige oversampling. Verder een Yamaha speler met het pseudo-18 bits Hi-bit principe en 8-voudige oversampling en het topmodel van Akai die nog "conventioneel" met 16 bits en 4-voudige oversampling werkt. Tot slot is ook de, in het vorige nummer beschreven, Meridian speler meegenomen.

Alle spelers hebben wel iets bijzonders. Waar de ene fabrikant uitsluitend naar de (digitale) elektronica kijkt (Cambridge) doet de andere fabrikant erg zijn best om de mechanische eigenschappen te optimaliseren en besteedt veel aandacht aan de analoge elektronica (Akai).

Bits en oversampling

Op de CD staat de muziek in 16 bits gecodeerd met een samplefrequentie van 44.1 kHz. Al is er binnen het CD formaat ruimte voor 24 audiobits, waarvan er nu 16 gebruikt worden, zit het er voorlopig niet in dat de norm van 16 bits veranderd wordt. Hoe komen we dan aan 18 of zelfs 20 bits CDspelers zult U zich afvragen. Simpel gezegd is dat gewoon een kwestie van afronden op 18 of 20 bits in plaats van 16. In het digitale filter worden de 16 bits samples vermenigvuldigd met de filtercoëfficiënten van 12 bits (Philips

specificatie). Dit levert samples op van 28 bits (16 + 12). De D/A-converter is echter maar 16, 18 of 20 bits. De respectievelijk 12, 10 of 8 minst significante bits worden nu gewoon weggegooid of van het volgende sample, voor afronding, afgetrokken om zo de afrondingsfout uit te middelen. Dit laatste noemt Philips "noise shaping" en gebeurt in alle CDspelers die met Philips IC's werken. Het nut van meer bits is dat het muzieksignaal in fijnere stapjes beschreven wordt. Echter een goede 20 bits D/A converter maken is wel veel moeilijker dan een goede 16 bits converter. De 20 bits converter

moet op hetzelfde bereik 16 maal zo nauwkeurig zijn. Als dit niet zo is heeft het geen zin om met 20 bits te werken.

Een 16 bits converter met een goede lineairiteit is beter dan een 20 bits converter met een slechte lineairiteit.

De uitspraak dat we bij een perfecte 16 bits converter, niet meer bits nodig hebben is echter onzin. Bij gelijke lineairiteit (afwijking minder dan 1/2 LSB) geldt hoe meer bits hoe beter.

Net als verhoging van het aantal bits zorgt ook oversampling, het verhogen van de samplefrequentie, voor een nauwkeuriger beschrijving van het oorspronkelijke signaal. Ook de oversampling zit in het digitale filter. Deze chip is dus een belangrijk element in de CD-speler.

Voor de duidelijkheid, oversampling is iets heel anders dan foutcorrectie. Volgens het CD norm worden er 44100 samples per seconde van de CD gelezen. We willen echter 4, 8 of 16 keer zoveel samples per seconde die niet op de cd staan. Dan verzinnen we ze zelf maar. Het "lijkt" dus of 3/4 of meer van de muziek wordt "verzonden". Het is echter geen natte vinger werk. Omdat er in de muziek op de CD geen frequenties mogen zitten die groter zijn dan 22.05 KHz (dit is een absolute eis bij de opname) weten we dat het verloop tussen twee samples sinusvormig is. Hierdoor kunnen we de tussenliggende 3, 7 of 15 samples wiskundig nauwkeurig benaderen. Het effect van dit alles is dat het verloop van het muzieksignaal in de tijd nauwkeuriger beschreven wordt en de frequenties boven de 22.05 KHz onderdrukt worden (Philips specificeert 50 dB demping bij 24.5 KHz).

Verder is de samplefrequentie een aantal malen groter geworden zodat er een minder steil analoog filter nodig is om deze er uit te filteren wat een mooier faseverloop tot gevolg heeft. Zoals U weet bepaalt het faseverloop het stereobeeld. Het digitale filter heeft een constante vertragingstijd die onafhankelijk is van frequentie of amplitude en tast het stereobeeld dus niet aan. Tot zover de theorie over meer bits en oversampling.

De Metingen

We hebben alle spelers gemeten met de Advantest R9211E frequentie analyzer. Burstsignalen werden bovendien met een oscillograaf (Advance OS1000A) beoordeeld en de vervorming werd parallel aan de Advantest ook gemeten met een Promax DA-523 vervormingsmeter. Als signaalbron werden meetplaatjes (CD's) gebruikt.

De meetplaatjes waren :

1. Pierre Verany, DIGITAL TEST PV-788031 EN PV-788032 (Tannoy Nederland in Delft)
2. DENON Audio Technical CD 38C39-7147 (Penhold te Amsterdam)
3. Philips Test Sample 5A, 814 126-2
4. Philips Test Sample 3, 410 055-2

Van significante metingen vinden U de uitgeplote kurven terug in het artikel. De frequentie karakteristiek is gemeten met witte ruis. Dat geeft o.i. een beter resultaat dan de pulsmeting uit het vorige nummer van A&T. Daarnaast werd de vervorming (THD) gemeten bij een sinustoon van 3 kHz en tenslotte is de IM-vervorming gemeten met twee sinussen op 15 kHz die 70 Hz uit elkaar liggen.

Opmerkelijk is dat de door Philips gespecificeerde norm m.b.t. de onderdrukking boven 20 kHz niet gehaald wordt. Dat behoort 50 dB te zijn. Alle spelers komen daar (bij 25 kHz) niet aan toe! Ook niet de spelers met de Philips IC's.

Zoals verderop blijkt correleren de overige metingen niet of nauwelijks met het luisterresultaat. Deels is dat te wijten aan het gegeven dat het hier om heel goede spelers ging, die weinig problemen geven (vergelijk de metingen eens met die van de fl. 1.000,- spelers in A&T nummer 4!).

Voor het overige is ook de nu gebruikte meetmethode er een waarbij continu signalen, d.w.z. signalen die lang duren met een constante amplitude, bekeken werden. Bij muziek kunnen fase- en/of tijdsverschuivingen plaats vinden, bijv. door mute-transistoren en condensatoren in de signaalweg.

Een condensator kan een impulsvormig signaal "uitsmeren" in de tijd omdat hij een "geheugen" heeft. Na ontlading is er nog een restspanning aanwezig waarvan de grootte afhangt van de (audiophile) kwaliteit.

Bij elco's (electrolytische condensatoren) treedt dat verschijnsel in nog veel hogere mate op.

Een mute-transistor is een transistor!

En een transistor heeft een inwendige capaciteit (C_{cb}) die varieert met de aangeboden spanning. Dat gebeurt dus als je muziek wilt weergeven en het gevolg is een vager stereobeeld.

Deze laatste twee verschijnselen kunnen met de beschreven meetmethode niet goed gemeten worden.

De luistertest

Alle spelers zijn na twee weken opwarmen door een panel beluisterd. De panelleden gaven een cijfer voor de weergave van de diverse frequentiegebieden, de ruimtelijke afbeelding en de manier waarop aanslagen (van percussie instrumenten) verwerkt worden.

Er werden steeds drie stukjes muziek gedraaid :

1. Rameau, Les Indes Galantes, Harmonia Mundi, HMC 901130
2. Indestructable Blakey, Blue Note, CDP 7 46429-2
3. James Newton Howard & Friends, Sheffield Lab, CD-23

Alle spelers werden beluisterd op de fix uitgangen, behalve de Meridian. Van deze speler klonk de tape uitgang het beste en op die uitgang werd geluisterd en gemeten. De Yamaha is zonder filter beluisterd. De spelers werden verbonden met de A-80 eindversterker zonder verdere elektronica, maar wel met een volumeregelaar er tussen. De A-80 eindversterker was verbonden met twee BNS Soundcolumn III luidsprekers.

De interlink was de Esoteric Audio kabel die elders door Henk Schenk besproken is.

CAMBRIDGE CD2 FL. 3.200,-

Dit is de kleinste en lichtste speler uit de test. Het front is eenvoudig gehouden, een tweetal LED-display's met daar omheen de bedieningstoetsen. De bedieningsmogelijkheden zijn, in vergelijking tot de Japanners, beperkt. Nu zit ik niet te wachten op toeters en bellen als 'shuffle play' en 'favourite track selection' maar track 79 van een meetplaatje opzoeken met de >>| knop is niet echt handig. Een toetsenbordje om het tracknummer direct in te toetsen ontbreekt.

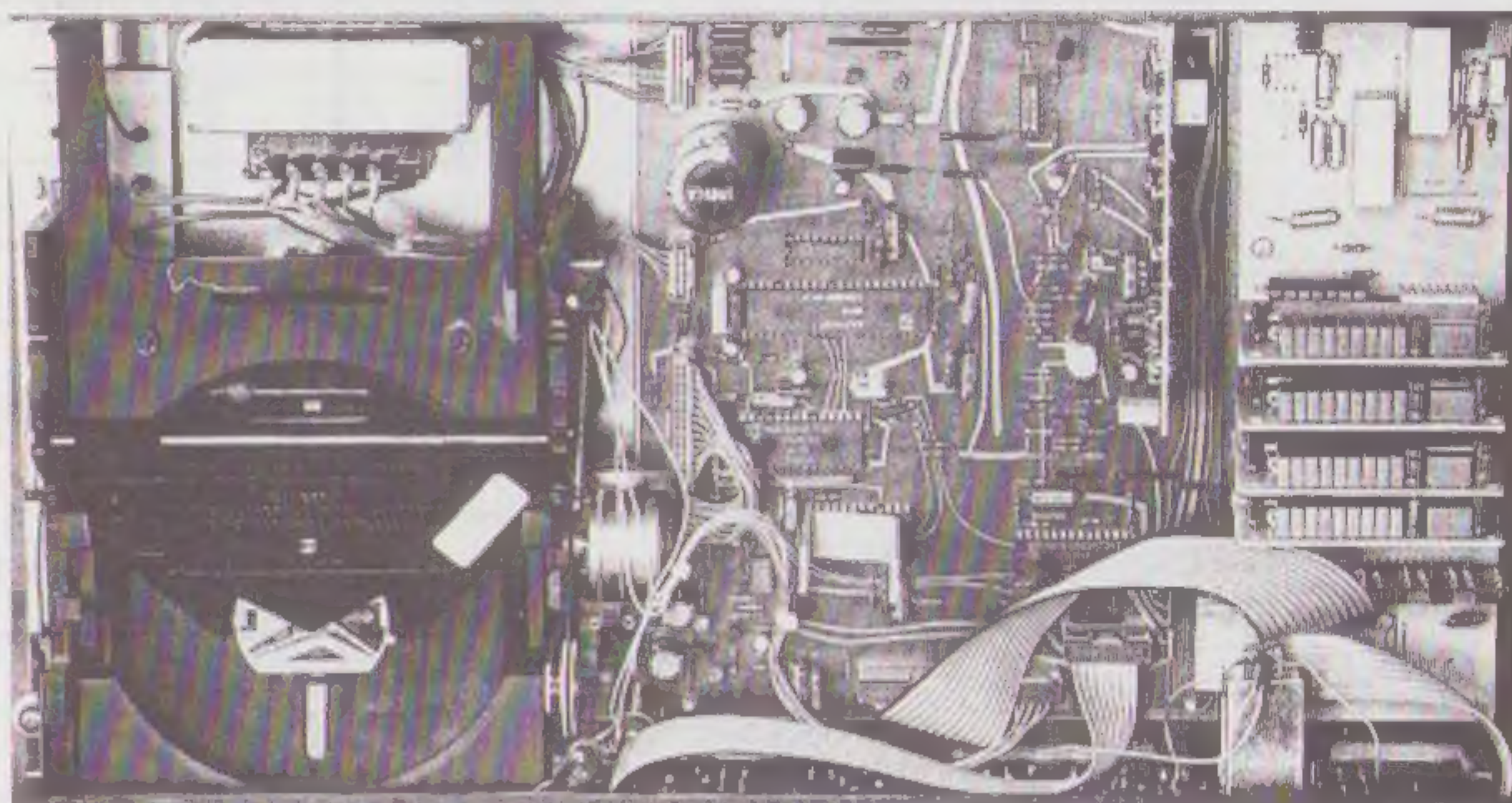
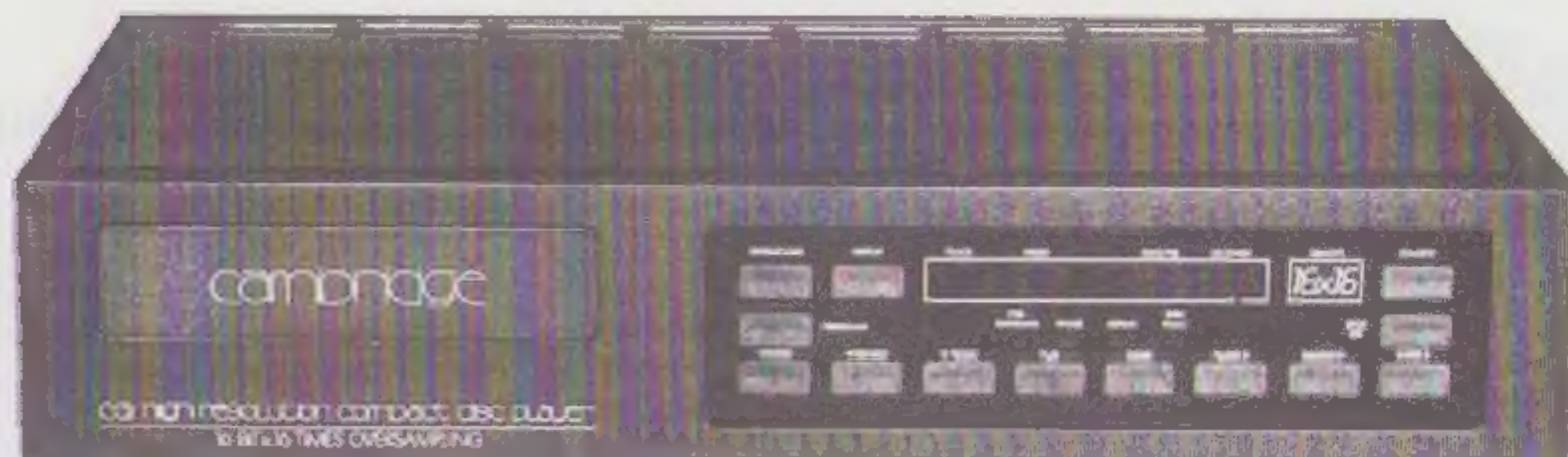
Verder heeft deze speler als enige uit de test **geen elektronische volume regelaar**. Al is dat eerder een voordeel dan een nadeel omdat zo'n ding alleen maar afbreuk doet aan de muziek (een uitzondering is hier Denon).

Ook heeft deze speler geen hoofdtelefoon uitgang.

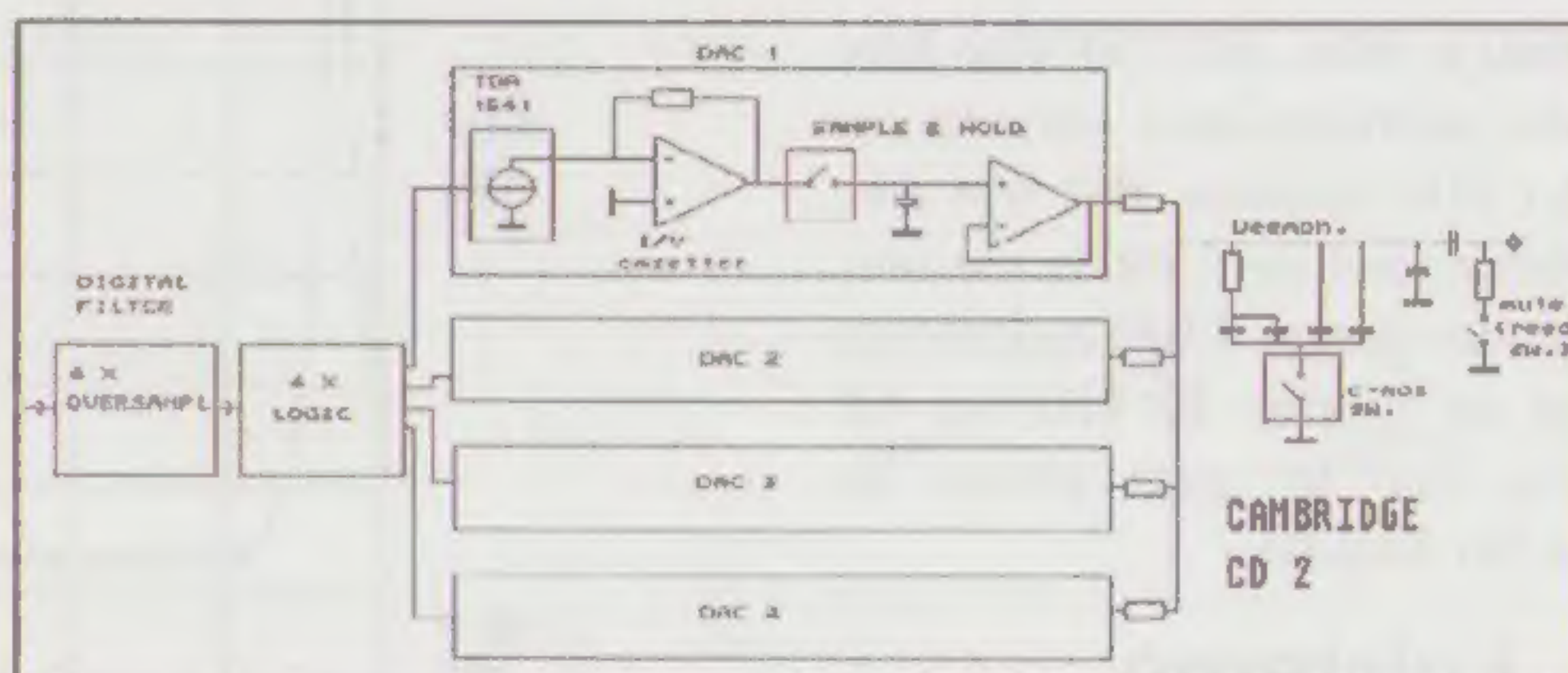
Bijzonder is dat de speler **altijd aanstaat**. Met de standby knop worden alleen de display's en de knoppen uitgeschakeld zodat **deze speler altijd op temperatuur en speelklaar is**.

De kast is een probleem. De voor- en achterkant is een aluminiumprofiel, de onder- en bovenkant bestaan uit een staalplaat die in de aluminium profielen geschoven wordt. De zijkanten zijn aluminium plaatjes die tegen de profielen geschroefd zijn. Als er een apparaat bovenop de speler geplaatst wordt buigt de bovenplaat door. Toen we de kast wilden openmaken kostte dat enkele stukken huid en met veel moeite en bloedende vingers kregen we eindelijk de bovenkant uit de profielen geschoven.

De foto's maken duidelijk hoe een en ander er uit ziet. Vergeleken met de overige spelers ziet de Cambridge CD2 er van binnen uit als een zelfbouw apparaat. Het loopwerk is een standaard plastic loopwerk van Philips zonder extra demping of vering en dat maakt geen stabiele indruk.



De binnenkant van de Cambridge CD-2. Geheel rechts de 4 D/A converters.



Schema

De electronica is op diverse printen ondergebracht waarbij het digitale en analoge gedeelte gescheiden is gehouden. Er wordt gebruik gemaakt van Philips IC's. Het digitale filter is de SAA 7220 met 4-voudige oversampling. De grote truc van Cambridge zit op een apart printje. Op dit printje zitten een vijftal TTL IC's waarvan de typenummers zijn afgeslepen. Dit houdt in dat de stap van 4-voudige oversampling naar 16-voudige oversampling een lineaire interpolatie is. Daardoor wordt tussen twee samples een rechte lijn benaderd i.p.v. een stukje sinus zoals de SAA 7220 dat doet. Omdat de Philips D/A converters (TDA 1541) niet sneller kunnen werken dan 4-

voudige oversampling, gebruikt Cambridge 4 (stereo) D/A converters, elk op een eigen printje, die om de beurt aangestuurd worden.

De uitgang van elke D/A converter wordt gekoppeld aan een stroom/spanning omzetter en een sample & hold, elk rond een 5534 opamp.

De uitgangssignalen van de converters worden met vier weerstandjes opgeteld en samen met een styroflex condensator vormt dat het analoge uitgangsfILTER. Het de-emphasis filter staat parallel aan de uitgang en wordt met mosfet's ingeschakeld. Verder zit in de uitgang (dus in de signaalweg) een polyester serie-condensator en een mute-relais.

De voeding voor het digitale en analoge gedeelte is gescheiden met ieder een eigen gelijkrichter en stabilisatie IC's. Er is één transformator gebruikt.

Metingen

Als we de plaatjes bekijken zien we in de ruismeting dat de Cambridge netjes alle frequenties boven 20 kHz wegfiltert. Dit zal ongetwijfeld te maken hebben met de 16-voudige oversampling.

Vreemd is echter het piekje bij 44,1 KHz. De Cambridge werkt met een 4 en 16 maal zo hoge samplefrequentie. De 44,1 KHz moet dus uit het decoder-gedeelte instralen. Dit verschijnsel zien we ook in de THD-meting. De 3 kHz meetfrequentie intermoduleert met 44,1 kHz en 88,2 kHz.

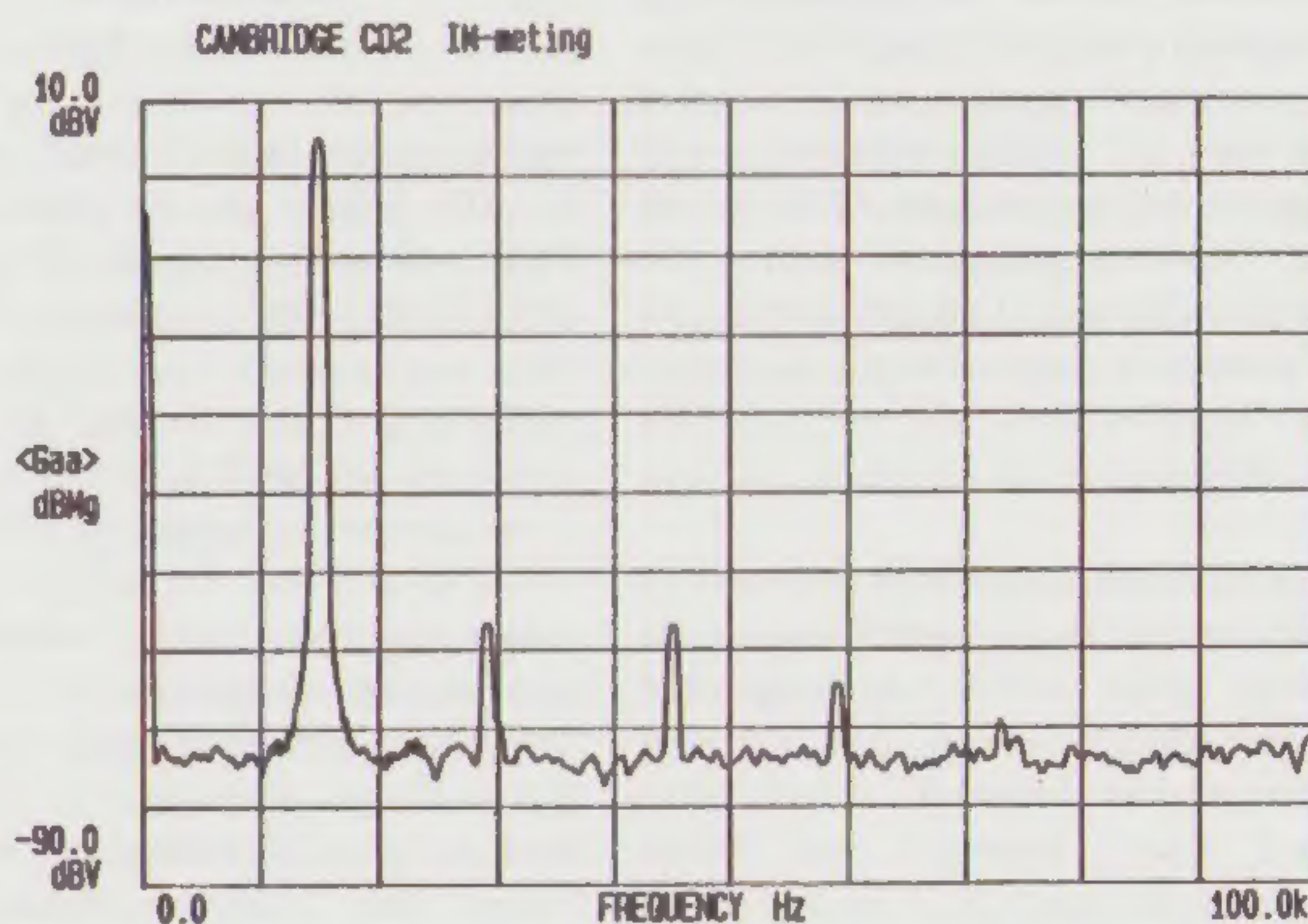
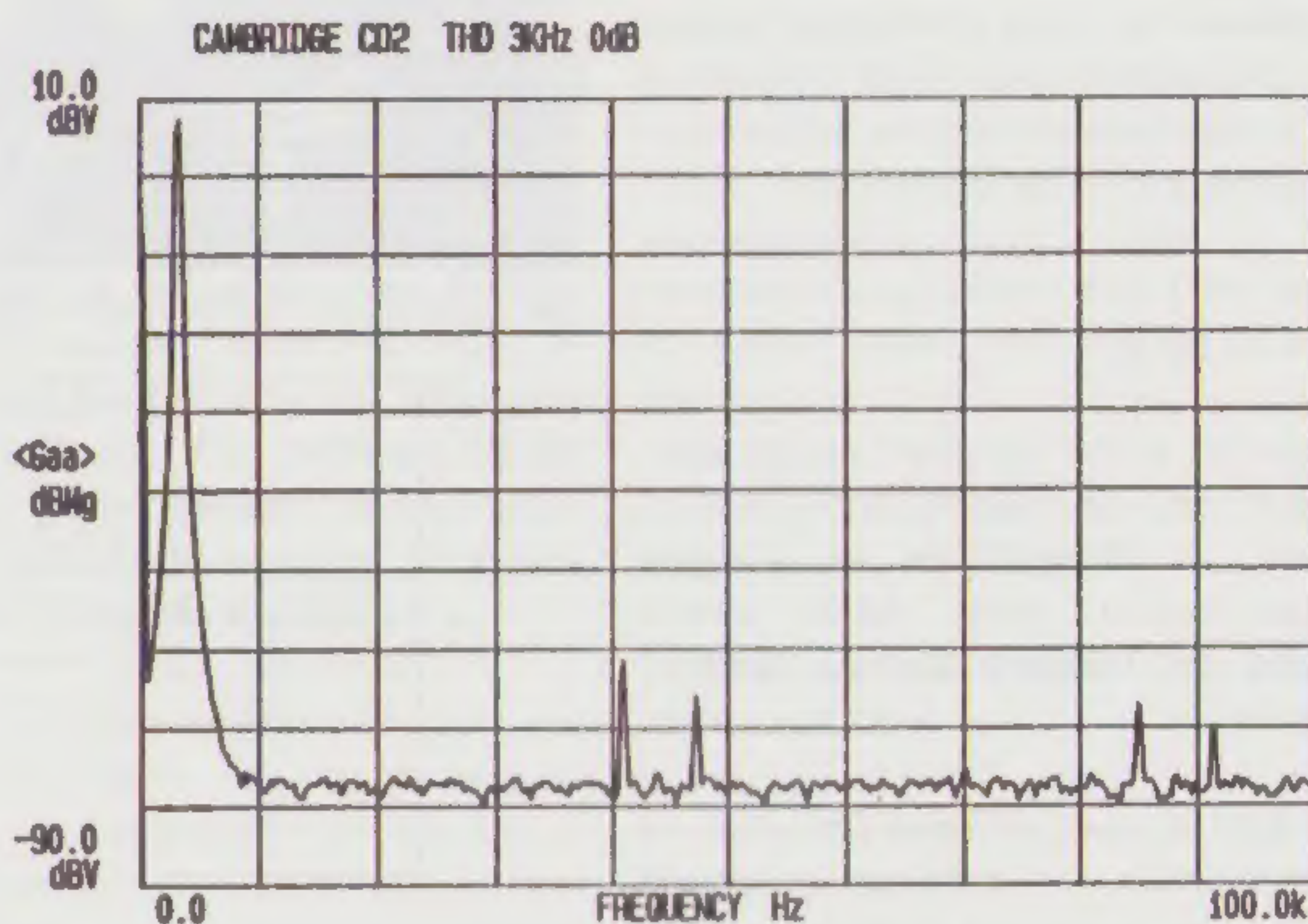
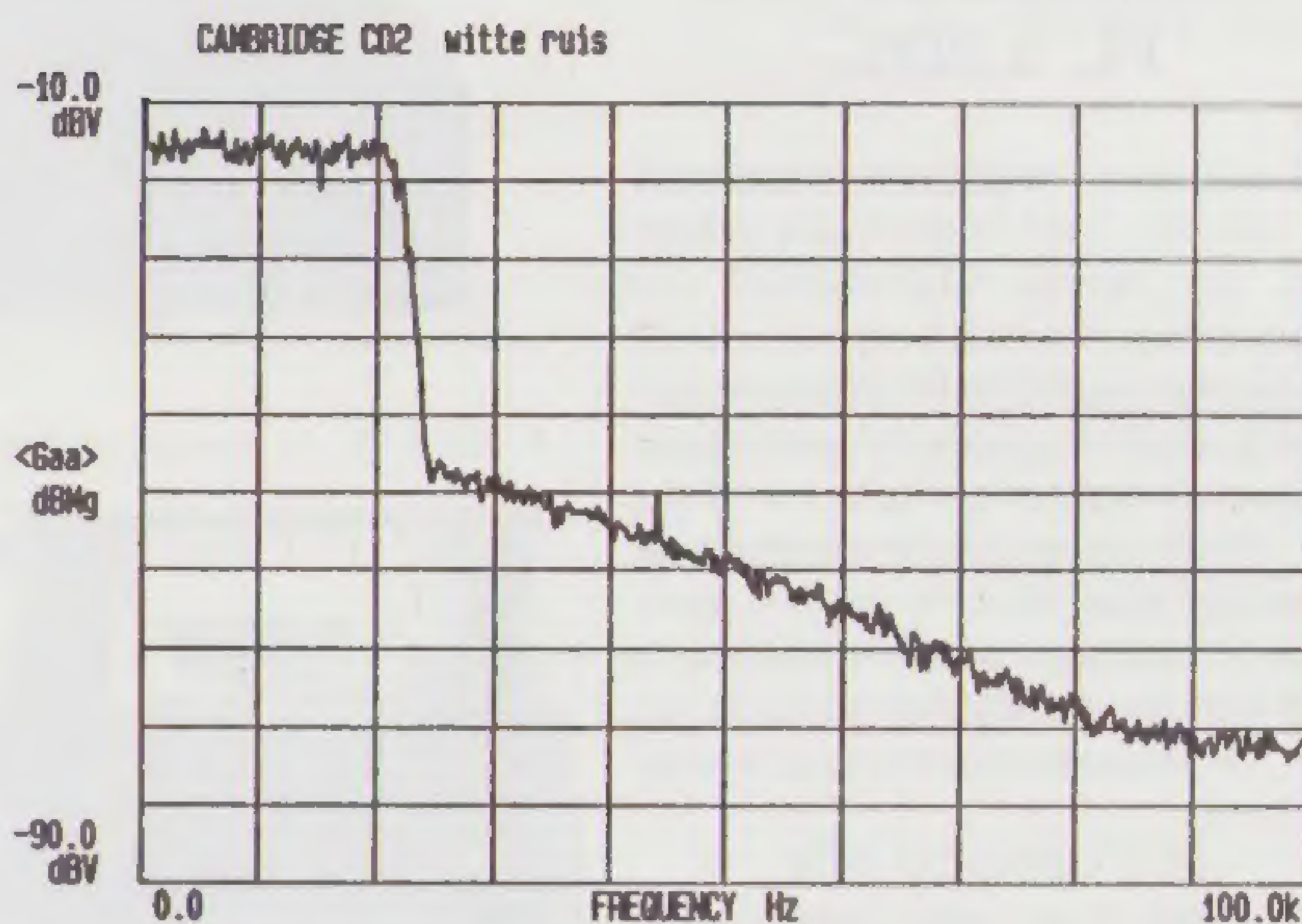
Van harmonischen van de 3kHz toon is niets te zien.

Het IM-plaatje laat zien dat ook hier relatief veel intermodulatie vervorming met de 44,1 kHz optreedt. Het zijn niet de twee tonen rond de 15 kHz die met elkaar intermoduleren. Dan zouden de IM piekjes op precies 30 kHz en 60 kHz liggen. Op dit punt scoort de Cambridge net slechtst.

Luisteren

De Cambridge werd door het luisterpanel als beste beoordeeld. Cijfermatig scoort hij gemiddeld op alle punten het hoogst.

Er waren wel wat aanmerkingen. Men vond de speler een goed ruimtelijk beeld geven. Het hoog was echter niet goed gedefiniëerd en één luisteraar vond de bas niet helemaal strak. Met klassiek waren de violen mooi, maar bij Art Blakey klonken de blazers wat verstopt. Al was de saxofoon beter dan de trompet.



AKAI CD-93

Fl. 1.998,-

Deze speler is het topmodel van Akai en heeft een klassiek Japans uiterlijk. Een groot display met daaronder de knoppen, grote goudkleurige voeten en houten zijpanelen. De bediening is standaard met allerlei programmeerfuncties. Het zoekstelsel werkt zeer snel. Binnen een seconde is nummer 79 gevonden!

De Akai is opgebouwd op een gegoten aluminium grondplaat, waar ribben en stand offs in zijn meegegoten. De printen en de mechanische delen zijn op die stand offs bevestigd. Het loopwerk ziet er zeer stevig uit. De lade waar de CD in gaat is ook van gietaluminium. Op de foto is de geperforeerde aandrukplaat te zien. Deze drukt met het CD'tje voortreffelijk aan in de speelstand en onderdrukt eventuele resonanties in het plaatje.

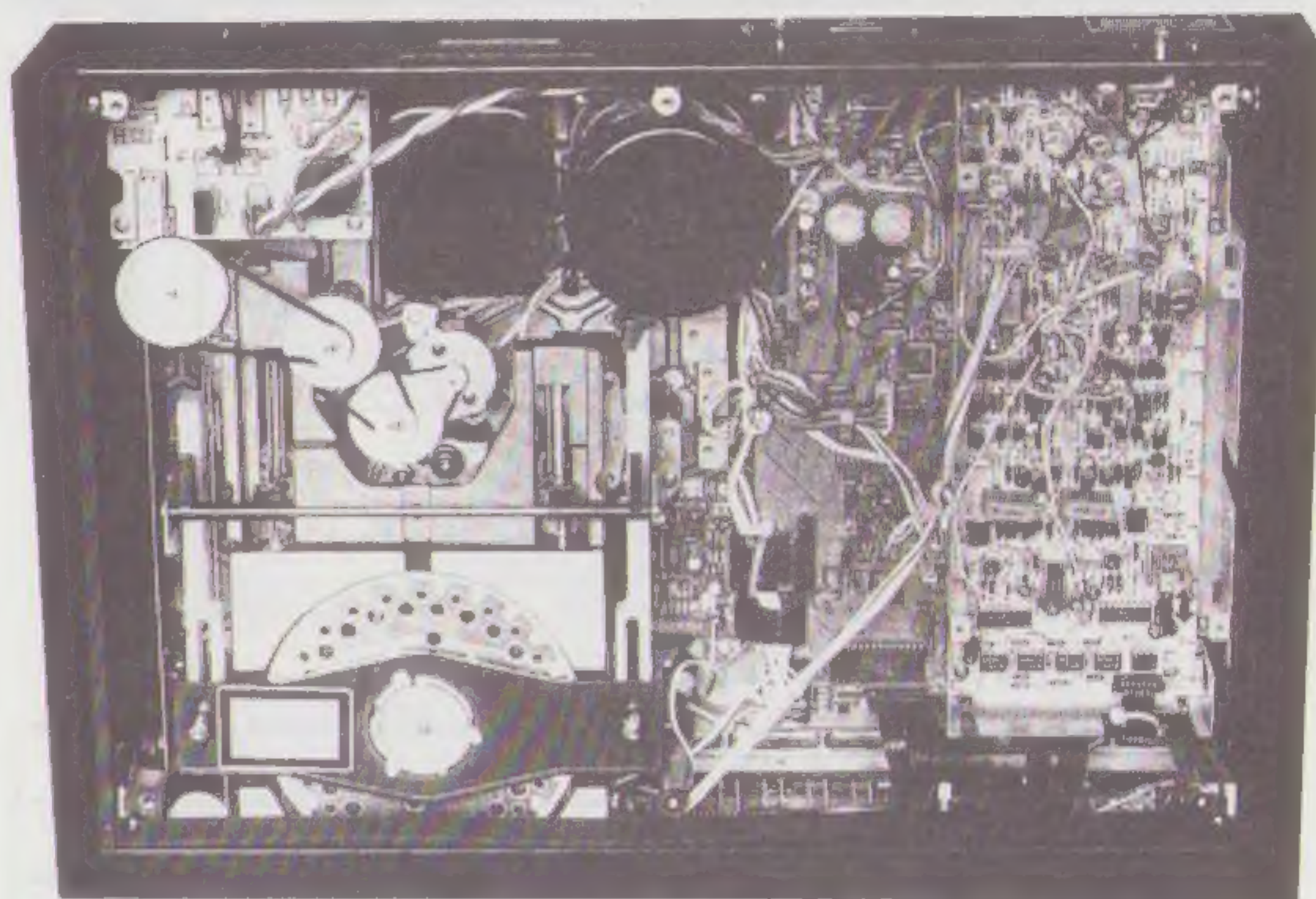
Er zijn twee transformatoren toegepast een voor het analoge en een voor het digitale deel. Geheel rechts op de foto is een koperen bakje te zien waarin het analoge printje is ondergebracht.

De bovenkant wordt afgesloten met een 4 mm (!) dikke koperen plaat. Het geheel is ongelooflijk zwaar.

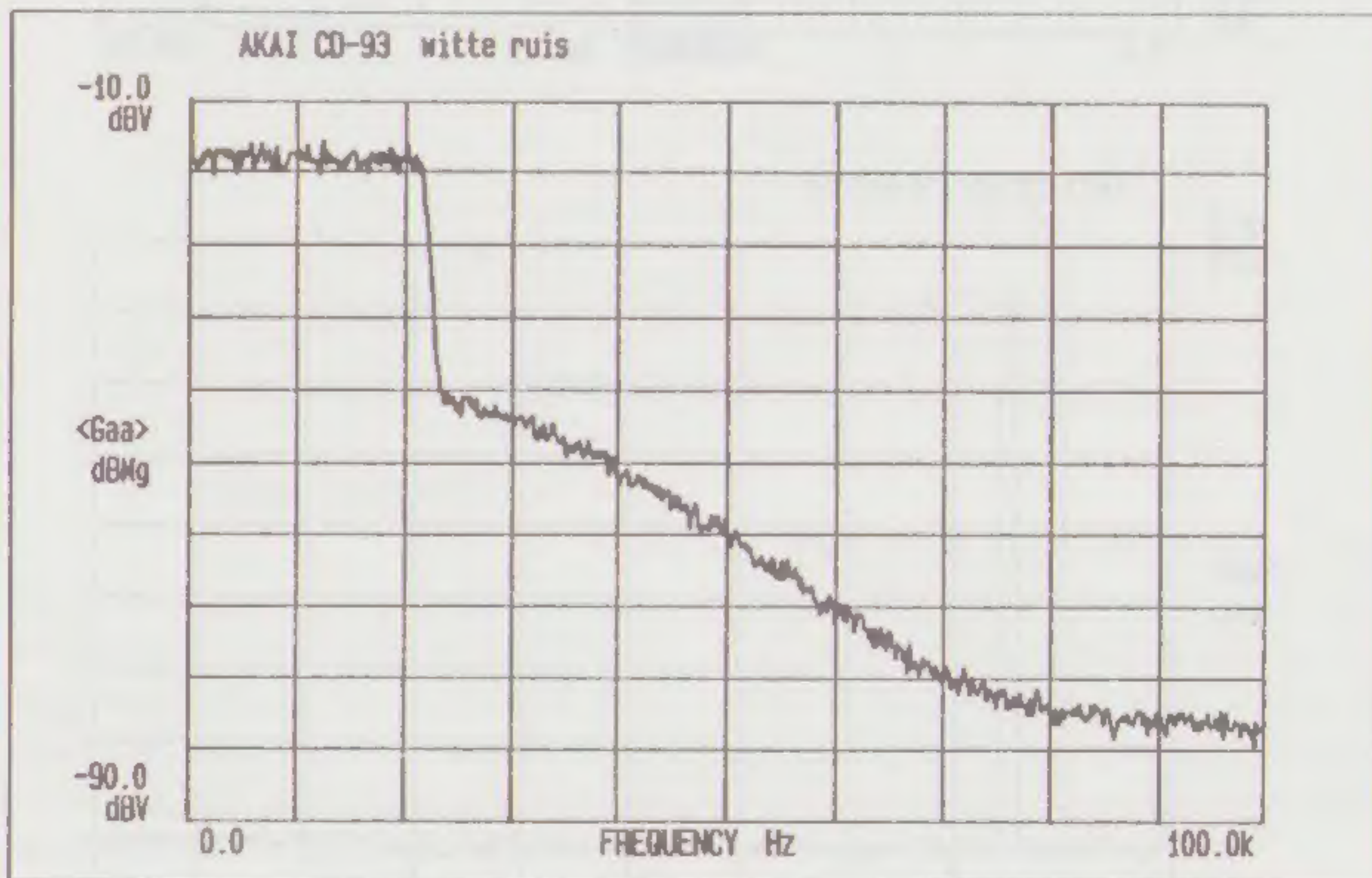
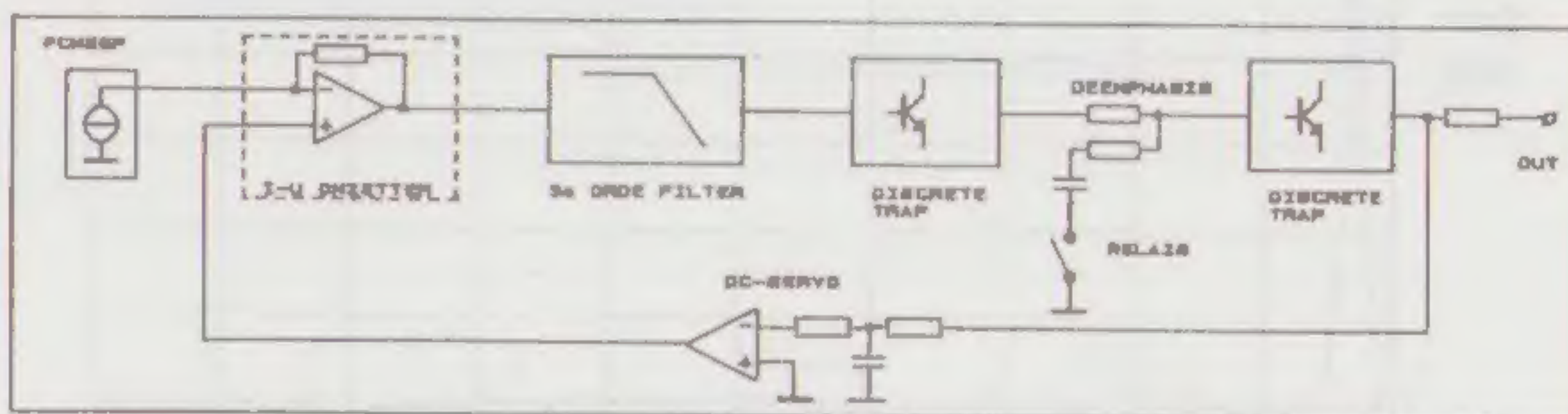
Schema

Er zijn Japanse IC's toegepast voor de foutcorrectie en de digitale filtering. Het digitale filter is de YM3404B. Daarna volgen de twee Burr & Brown D/A-converters PCM56P. Er zijn twee instelpotmeters voorzien om de vervorming van de DAC's op minimum af te regelen. Hierna volgt een buffer IC en vervolgens een derde orde Butterworth laagdoorlaat filter, gerealiseerd met een gyrator schakeling. Tenslotte volgt een discrete uitgangsversterker die DC-gekoppeld is met de cinchuitgang. Een servo-opamp zorgt voor het handhaven van het nulniveau. In de signaalweg vinden we geen koppelcondensatoren of -elco's.

De mute- en deëmpphasisschakelaars zijn uitgevoerd met relais.



Het inwendige van de Akai speler. Links onder de grote geperforeerde aandrukplaat.



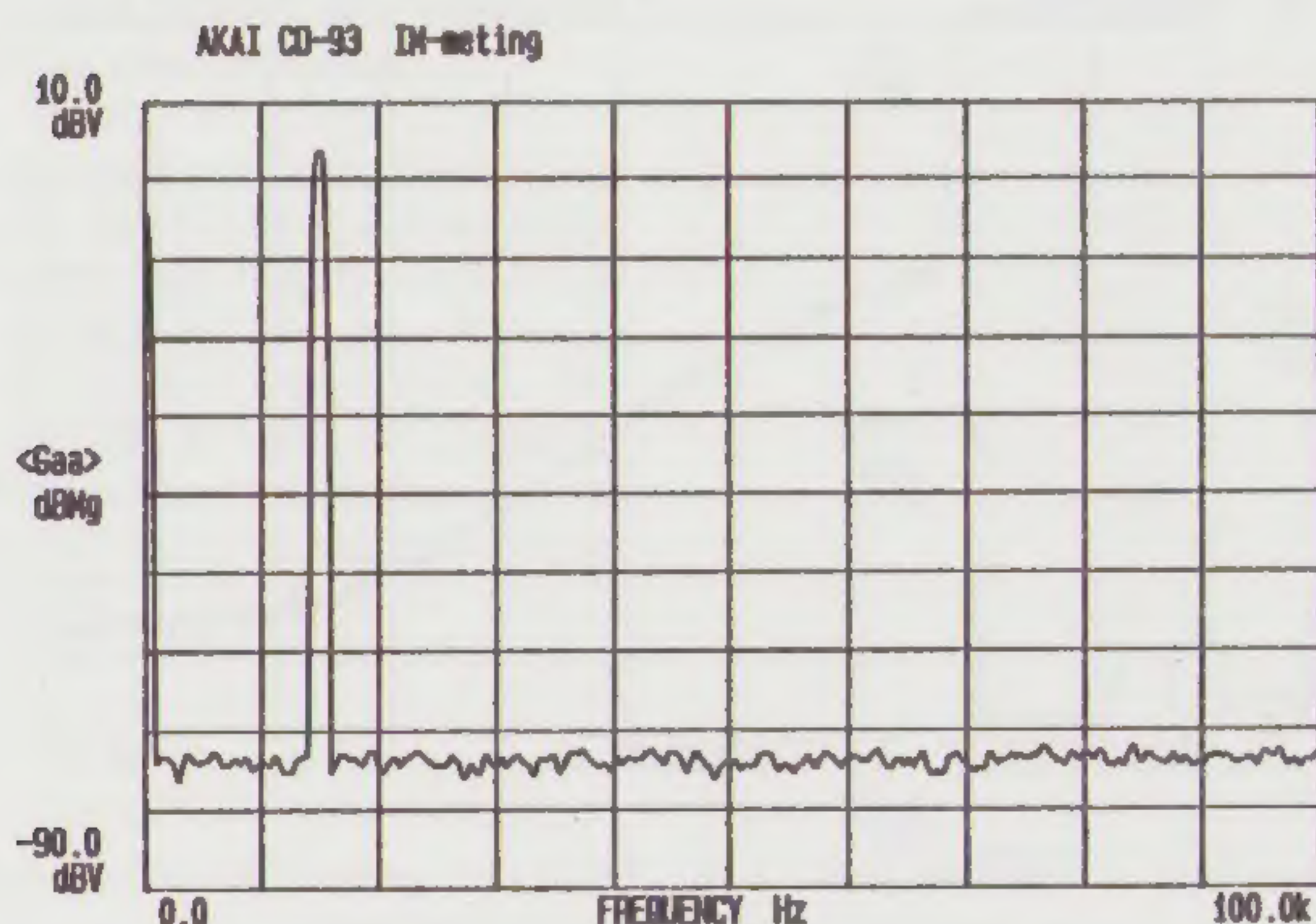
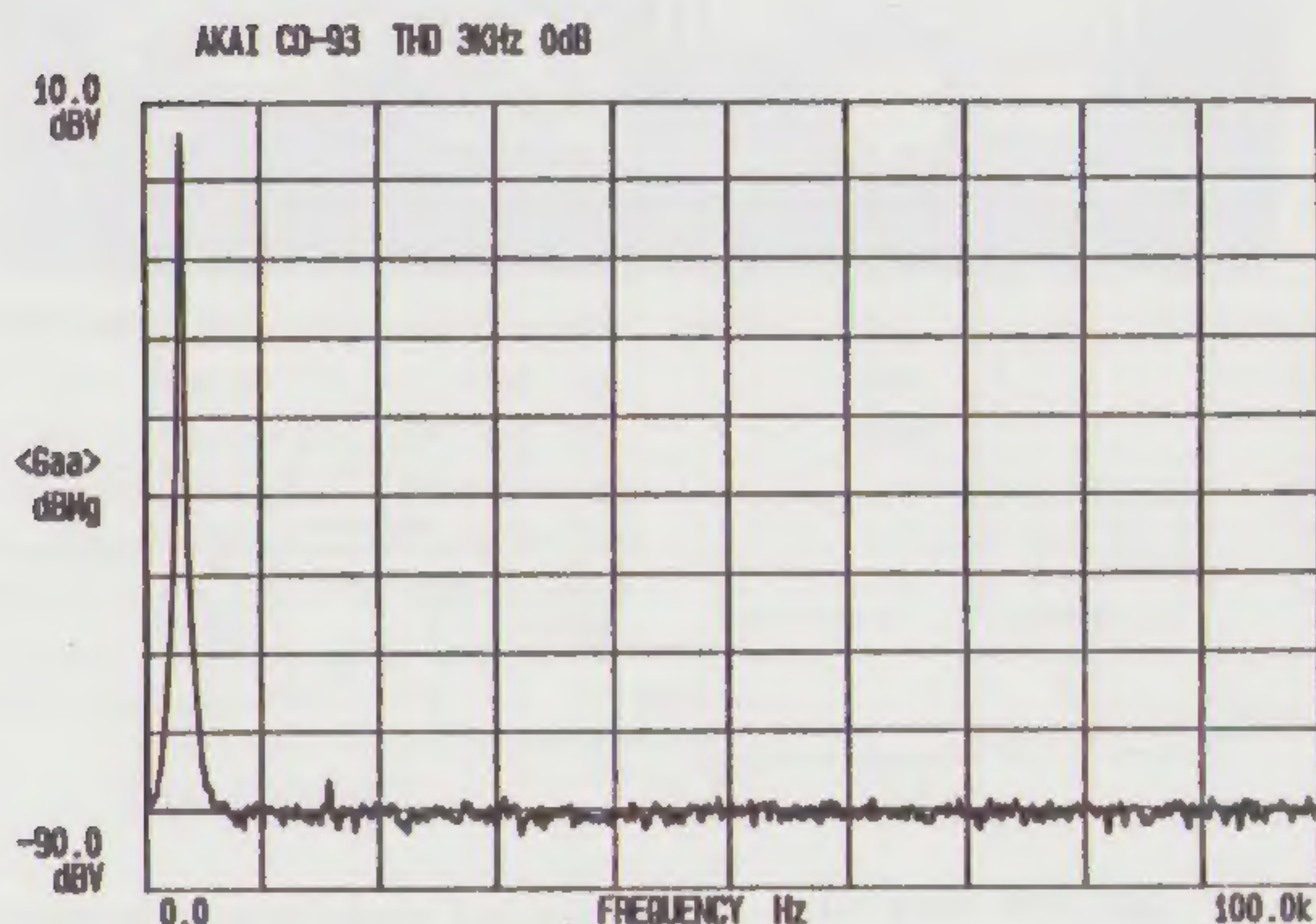
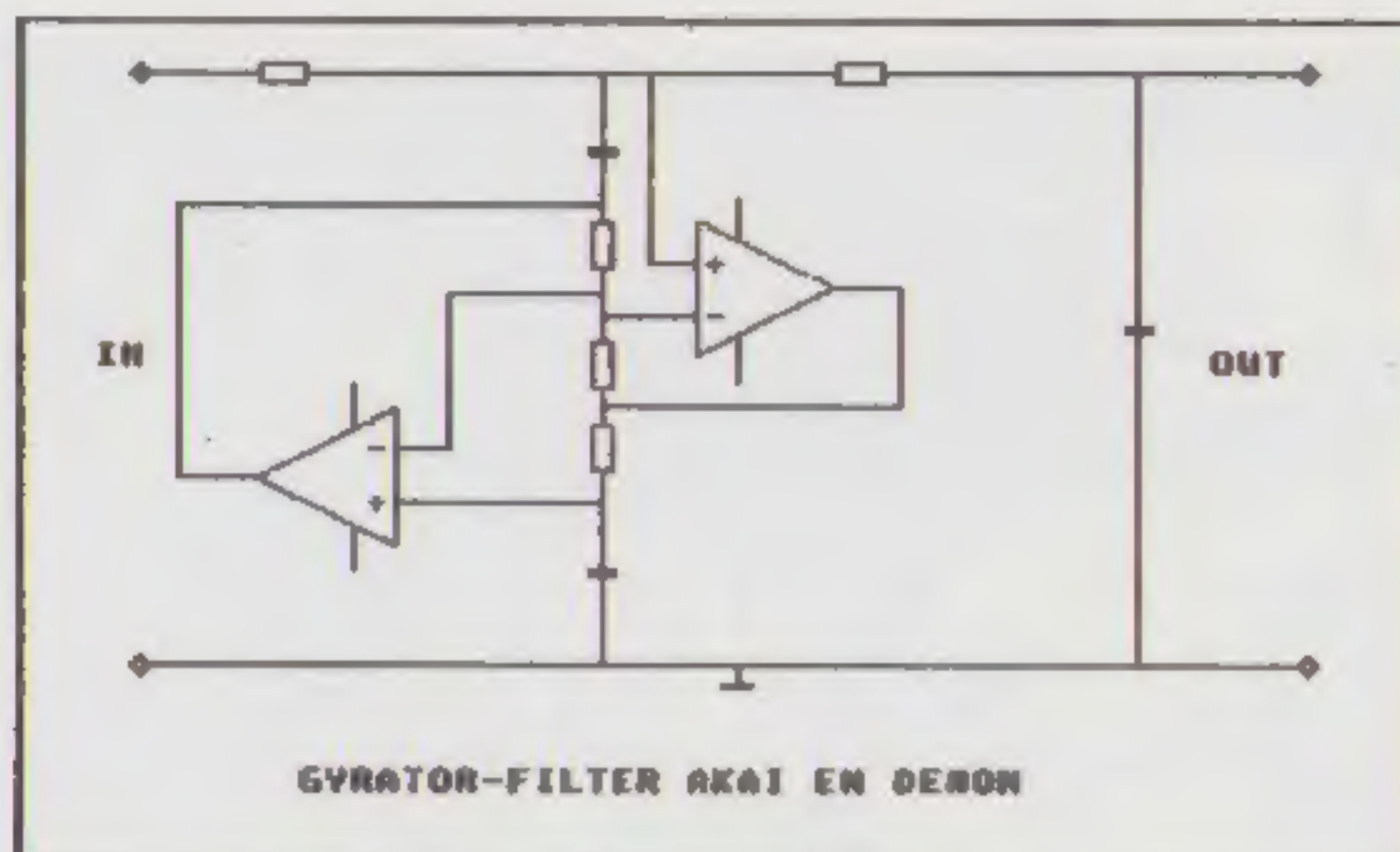
De gebruikte (analoge) elektronica is de mooiste van de hier besproken spelers, tenminste gezien vanuit audiophile-technisch oogpunt.

Metingen

Opvallend in de ruismeting is dat de onderdrukking bij 25 kHz slechts 35 dB is. Het loopt daarna (mooi) geleidelijk af naar -78 dB bij 80 kHz. De frequentiecarakteristiek loopt recht van nul tot

bijna 20 kHz, waar hij afvalt met -0,3 dB.

De THD- en IM-meting laten niets zien!



Luisteren

De Akai speler werd door het luisterpanel op de derde plaats gewaardeerd. Op bijna alle punten scoorde de Akai net iets minder dan de Denon. Wat betreft dynamiek en het loskomen van het geluid van de luidsprekers deed de Akai het wat beter dan de Denon, maar minder dan de Cambridge. Bij de klassieke CD viel op dat de Akai iets meer hoog gaf waardoor de violen soms wat scherp klonken. De aanslag van de clavecimbel was wel goed. Bij Art Blakey melde een luisteraar dat de piano het beste tot dan toe klonk. De bas van de popmuziek vond men redelijk gedefinieerd maar bleef toch iets achter bij de Denon en Cambridge.

YAMAHA CDX-1110 FL. 2.699,-

Dit is een speler die werkt met 8-voudige oversampling en het zogenaamde 18 bits Hi-bit principe. Dit houdt in dat het digitale filter 18 bits data levert maar de D/A omzetting met een 16 bits converter gebeurt. Als het signaal klein is en er maar 16 bits "bezet" zijn, worden alle bits twee plaatsen opgeschoven en naar de converter gestuurd. De twee (ongebruikte) meest significante bits vervallen dan. Het signaal moet dan aan de uitgang vier maal verzwakt worden om het schuiven met de bits te compenseren. Is het signaal groot (18 bits bezet) dan worden de 16 meest significante bits naar de D/A converter gestuurd en vervallen de twee minst significante bits. Het voordeel van dit principe is dat er altijd optimaal gebruik wordt gemaakt van de beschikbare 16 bits van de D/A converter. Dit geeft een bijna 18 bits resolutie met de kosten van 16 bits. Het nadeel is dat er aan de uitgang veel geschakeld, "ge-mute", wordt en daar zijn we niet enthousiast over.

De Yamaha heeft het klassieke Japanse uiterlijk, een zwarte kast met een uitgebreid display en goudkleurige brede voeten. Onder het display zijn alleen de belangrijkste knoppen gezet.

De Speler heeft een elektronische volumeregelaar die, vanwege het Hi-bit principe, niet te omzeilen is. Deze volumeregelaar is zowel op de afstandbediening als op de speler zelf te bedienen.

Aan de achterkant zitten twee aansluitingen naar de versterker. De gebruiker kan kiezen of hij wel of geen analog filter in de signaalweg wil hebben. De hoofdtelefoonuitgang is niet apart regelbaar.

Als we de zware kast open schroeven valt meteen op dat er veel ontstorings spoeltjes zijn gebruikt. In alle uitgangen zitten kleine ferriet spoeltjes, zowel in de plus als in de massa. Ook alle verbindingen tussen de printen en de voedingsleidingen zijn met enkele slagen rond een ferrietkern gewikkeld.

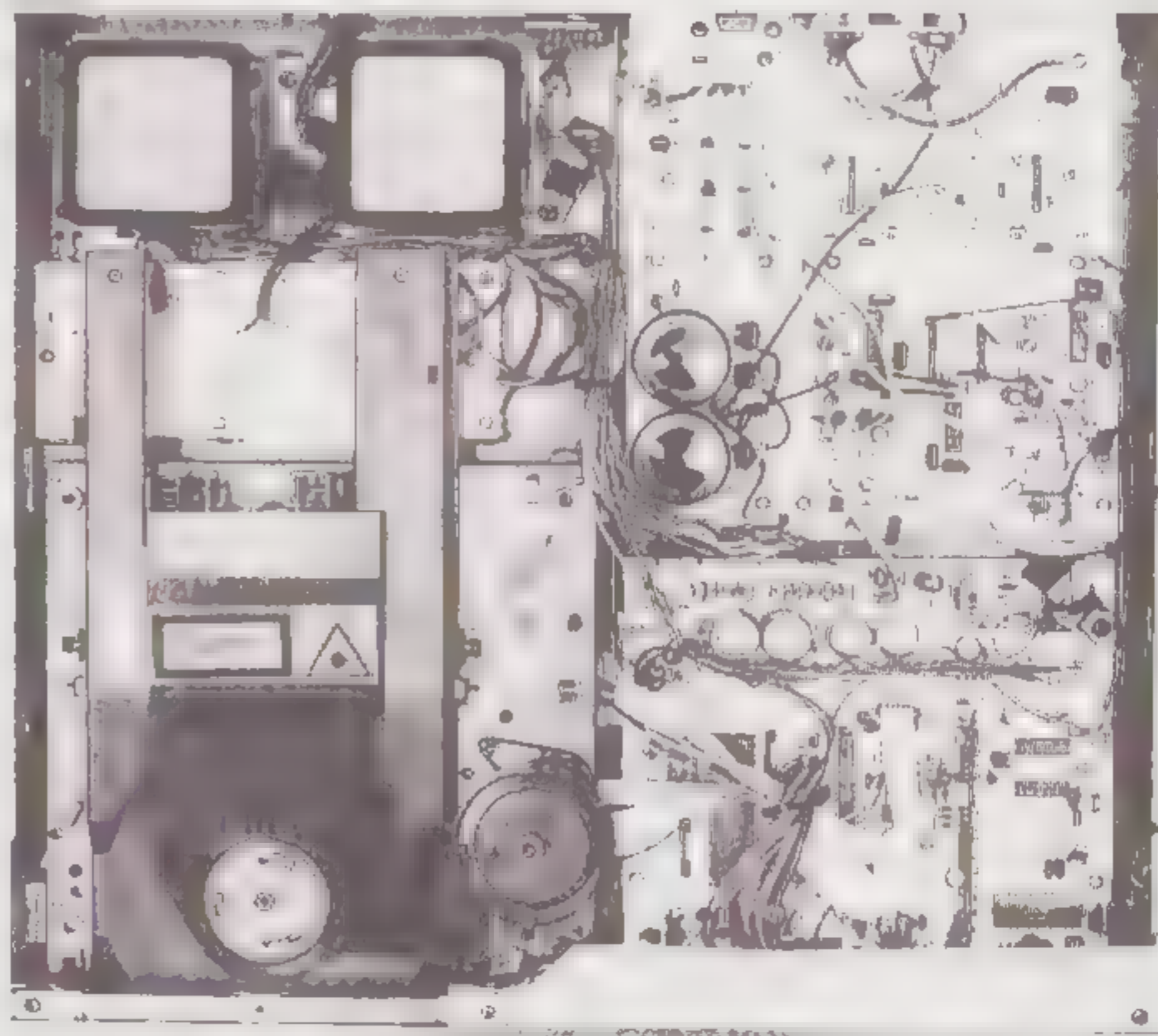
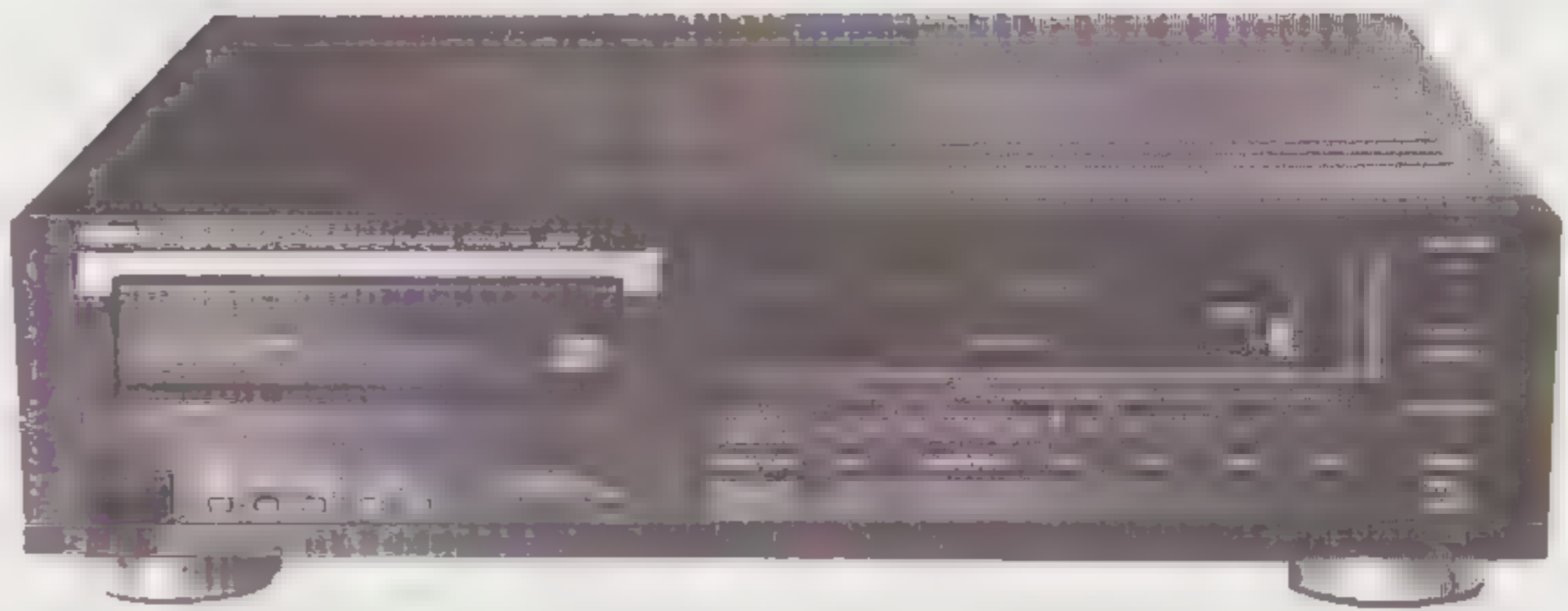
De digitale en analoge electronica zitten gescheiden op twee printen waarbij de analoge print een koperen plaat als afscherming onder de print heeft. Er zitten twee trafo's in de voeding. Het loopwerk is van plastic met een aluminium onderplaat. Op de CD wordt tijdens het afspelen een clamp gezet met een 4 cm brede stabilisator.

Schema

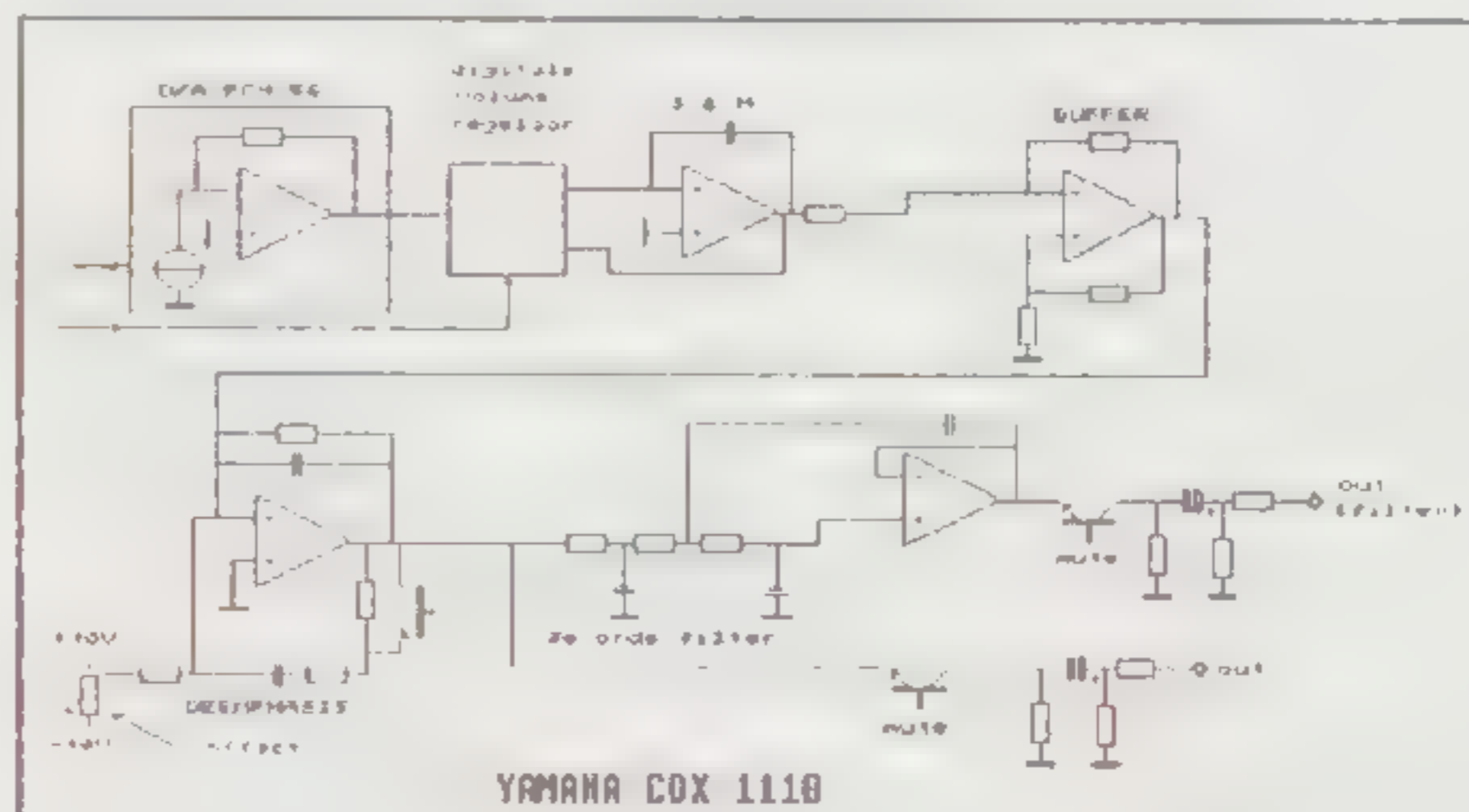
Er wordt gebruik gemaakt van het 18 bits digitale filter YM3414 en twee PCM56P D/A-converters. De D/A converters zijn afregelbaar op minimale vervorming en offset. Na de D/A converters gaat het signaal de digitaal geregelde volumeregelaar in. Vervolgens de sample & hold, een buffer en het deemphasis filter. Tenslotte een naar keuze een derde orde actief laagdoorlaatfilter. Tussen de D/A converter en de uitgang zitten drie tot vier 5532 opamps.

In elke uitgang is een serie-mutetransistor en een elko opgenomen.

De sample & hold condensator is een styroflex, de overige condensatoren in het analoge gedeelte zijn polyester types. Het digitale en analoge gedeelte hebben gescheiden voedingen met discrete stabilisatie circuits.



De binnenkant van de Yamaha. De elektronica is netjes en overzichtelijk aangebracht.



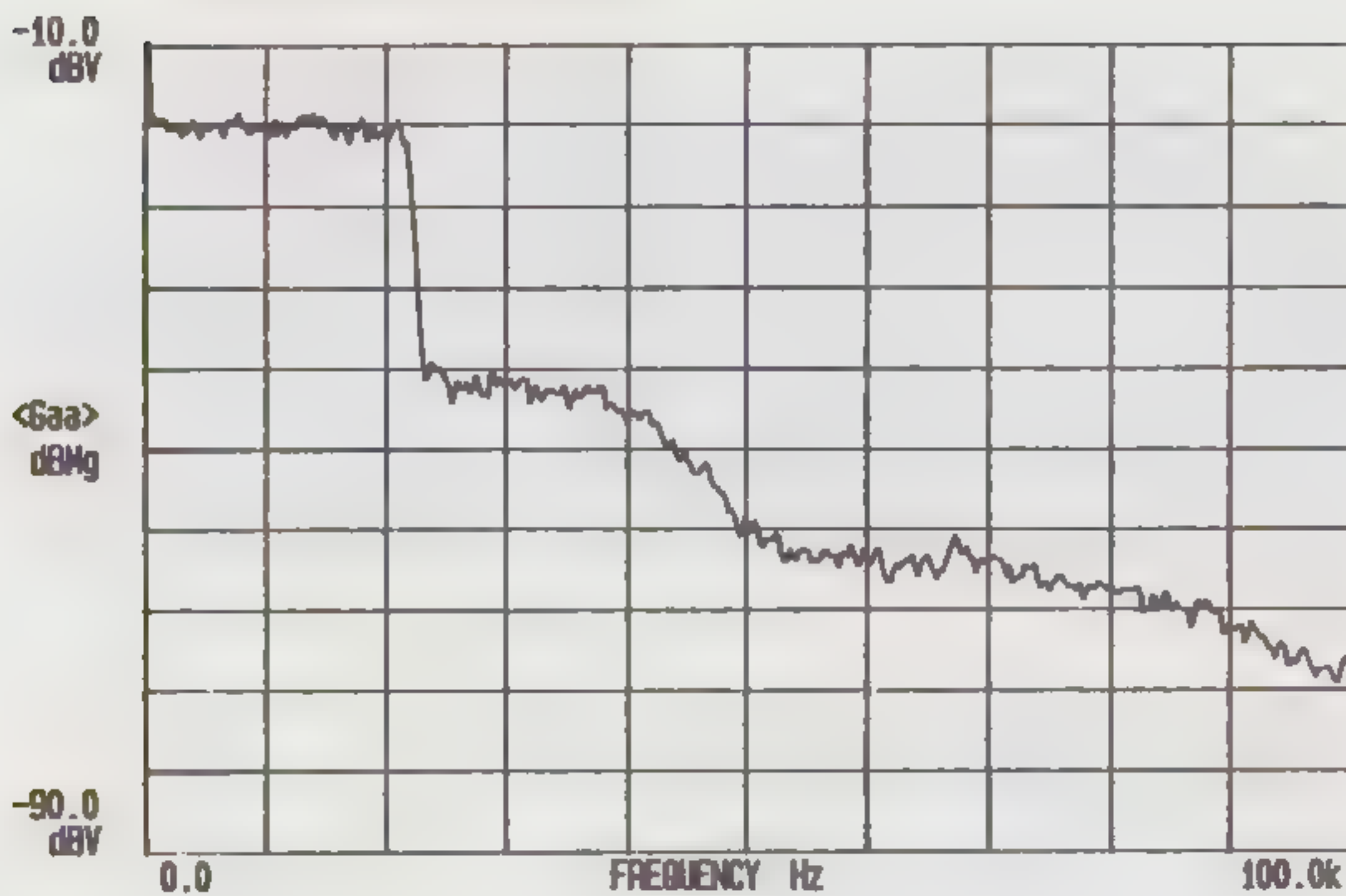
Metingen

Bij de Yamaha speler zijn alle metingen dubbel uitgevoerd, met en zonder analog eindfilter. In de ruismeting is te zien dat met filter de karakteristiek vanaf 23 kHz iets steiler afvalt en op een lager niveau uitkomt. Op 23 kHz is de demping net als bij de andere Japanners zo'n 24 dB.

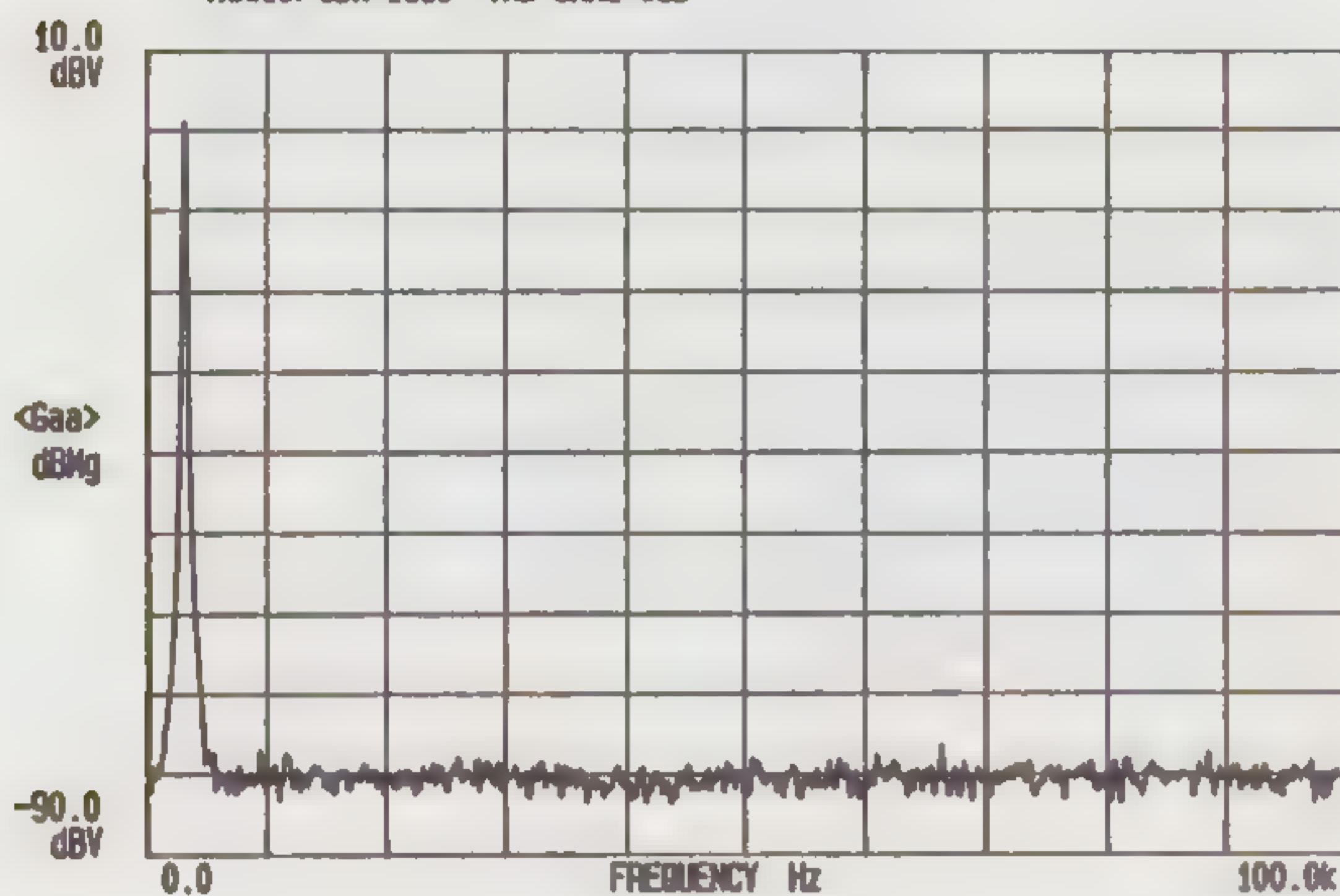
De Philips-achtigen scoren hier beter. Bij de IM-meting zien we een restje van de 44.1 kHz samplefrequentie. Dit moet uit de decoder komen omdat de het analoge deel met een acht maal zo hoge frequentie werkt. Op de meting met filter is dit wat minder.

De THD-metingen laten niets zien.

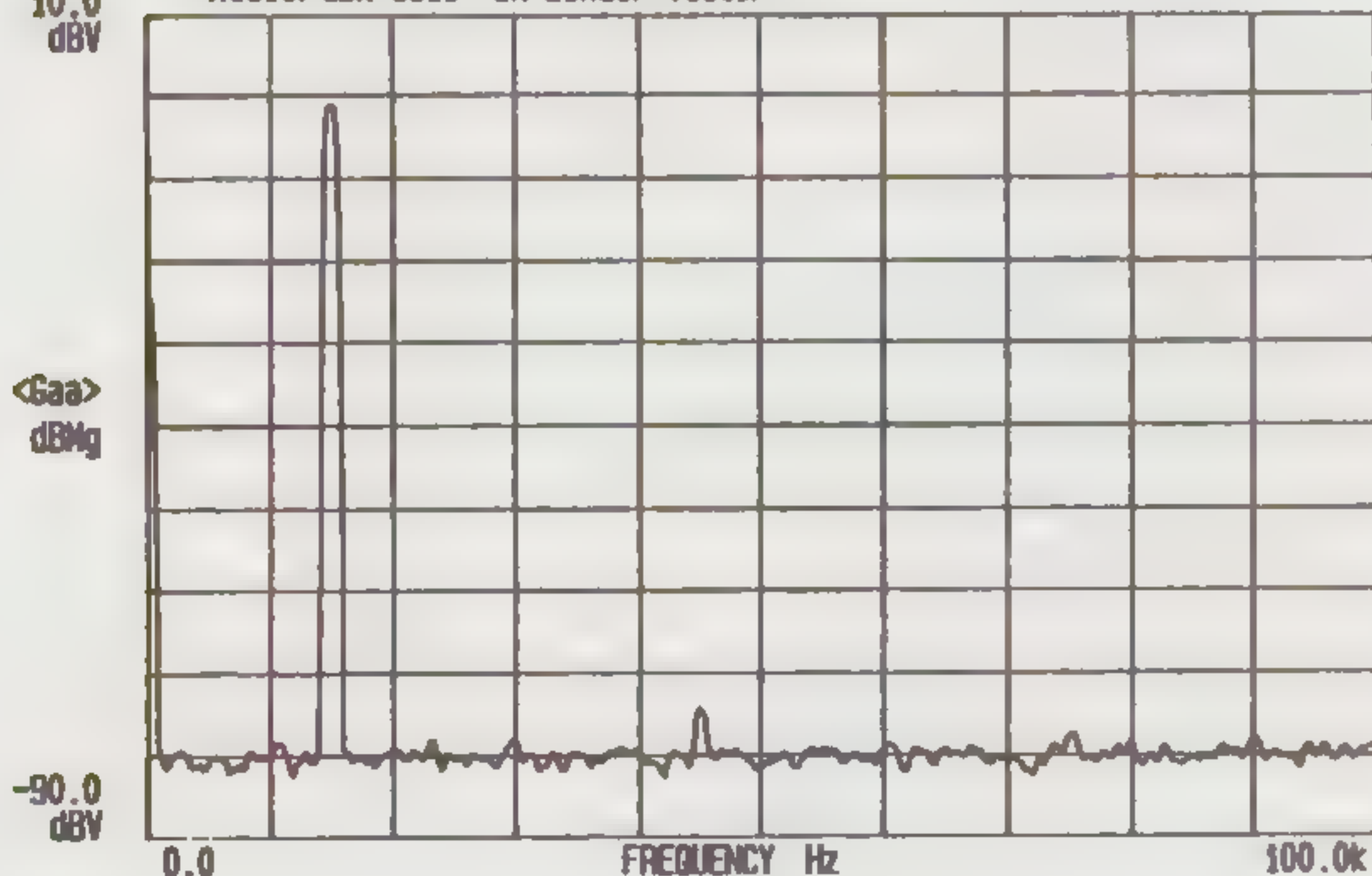
YAMAHA CDX-1110 witte ruis



YAMAHA CDX-1110 THD 3kHz 0dB



YAMAHA CDX-1110 IM zonder filter



Luisteren

De Yamaha moet, volgens het luisterpanel, in de overige spelers zijn meerdere erkennen. Dit wil zeker niet zeggen dat het een slechte speler is. Eén panellid vond de Yamaha ruimtelijker dan de Denon. De clavecimbe-laanslag werd traag gevonden. Bij Art Blakey klonk het koper verstopt en was de bassist minder goed te horen dan bij de overige spelers. Eén luisteraar meende in de trompetten cross-over vervorming te horen. De aanslagen in de muziek van James Newton waren wat wollig en het hoog niet helemaal schoon.

Commentaar bij de CD-test

door John van der Sluis

Mijn mening over de geteste CD-spelers wijkt af van die van de gemiddelde luisteraar in het panel. Uit het gegeven dat de panelcijfers **gemiddeld** zijn volgt al dat er verschillende meningen mogelijk zijn! Ten eerste is er het luister-resultaat.

Bij de weergave van oude analoge opnamen excelleert de Akai speler.

Dat geldt voor alle door mij beluisterde muziek zowel klassiek als jazz. Zoals Frits Savelkoul in het vorige nummer snerend opmerkte ben ik geen voorstander van het beluisteren van popmuziek in een test, dus daarover kan en wil ik geen oordeel geven. Bij de weergave van DDD-plaatjes valt op dat Denon (en in mindere mate Cambridge) dat "vriendelijker" doen dan de Akai. Op die spelers klinkt **alles** vriendelijker! Het kan zijn dat U dat juist graag wilt en dat U er geen behoefte aan hebt om U keer-op-keer te ergeren aan de matige, soms schrille, kwaliteit van de opname.

Commentaar van John van der Sluis

(vervolg)

De Akai laat de cuvels van (de fouten van) het systeem juist goed horen.

Het elders in dit nummer besproken CD'tje van Billie Holliday laat op de Akai bijna de kwaliteit van de plaat horen, daarbij ook de ambiance van de opname. Alle andere spelers in de test verhullen dat min of meer door hun "vriendelijkheid".

Een kwestie van andere orde is die van de ongewenste hoogfrequent producten die sommige spelers in de vorm van THD of IM produceren. Zoals eerder in A&T nummer 4 gesteld kan dat problemen voor de versterker opleveren. Toegegeven zij dat we in combinatie met de A-80 daar niets van gemerkt hebben. Desondanks lijkt het me heel voorstelbaar dat zowel de Meridian als de Cambridge spelers niet "zo maar" op een versterker aangesloten kunnen worden. Het risico dat deze spelers dan minder goed lijken te klinken dan ze in werkelijkheid zijn is groot. In een volgende versterkertest zullen we daar zeker op terug komen.

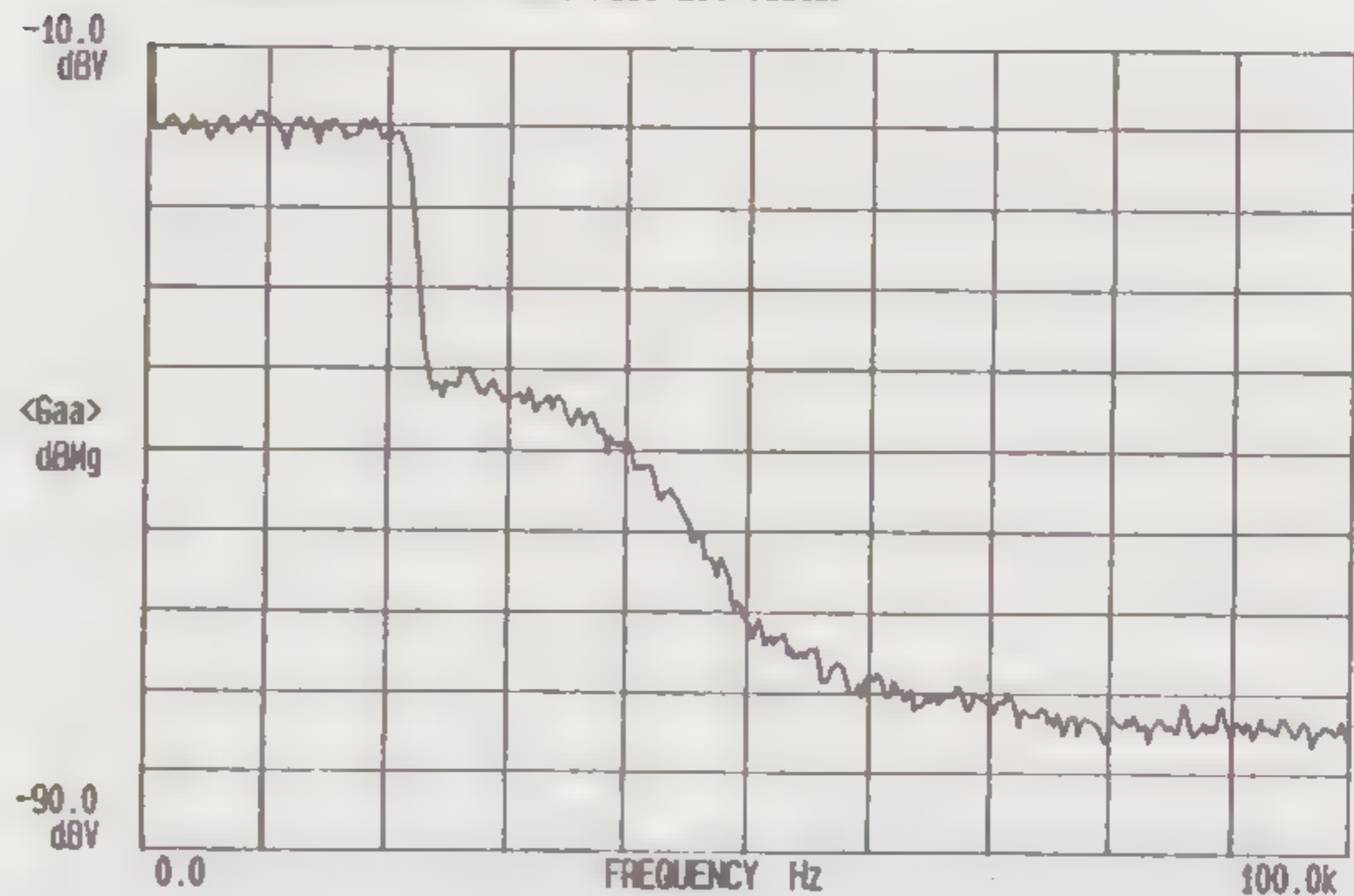
Voor dit moment lijkt het me het beste U te adviseren zelf goed te letten op de interactie tussen CD-speler en versterker.

Voor alle duidelijkheid volgt hier mijn voorkeursrijtje :

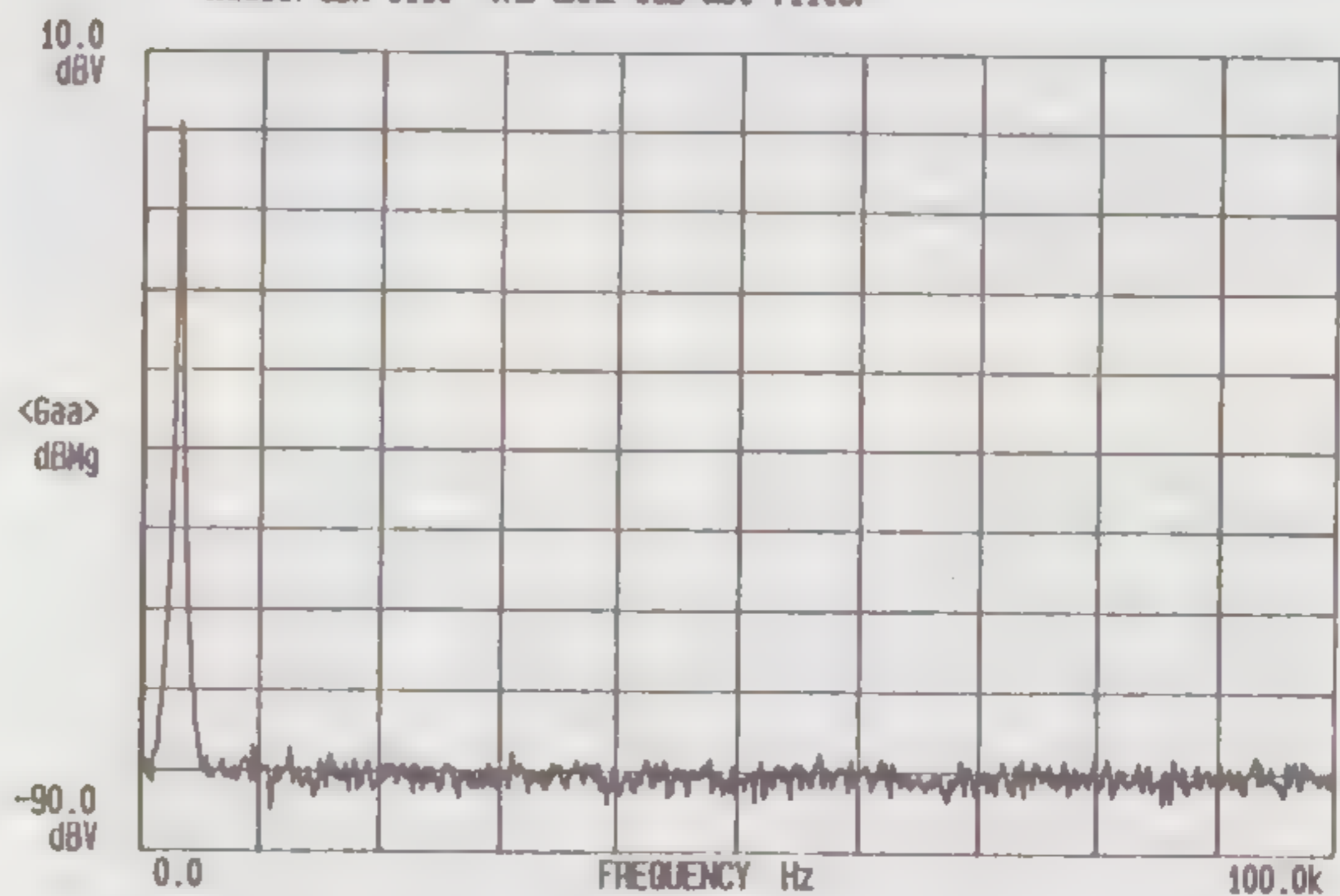
1. Akai CD-93
2. Denon DCD-3520
3. Cambridge CD-2
4. Meridian 207-PRO
5. Yamaha CDX-1110

Veel succes met Uw keus!

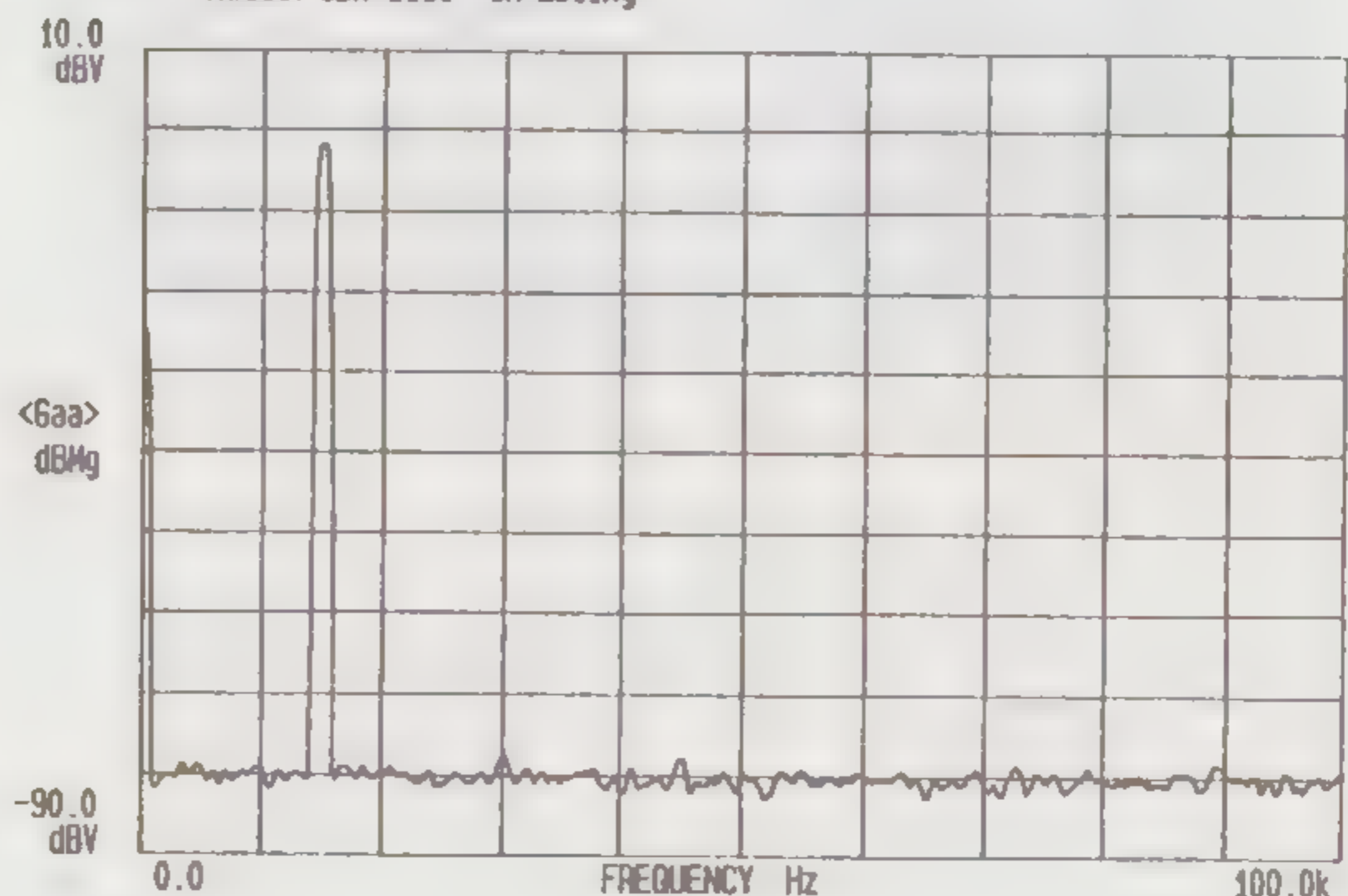
YAMAHA CDX-1110 witte ruis met filter



YAMAHA CDX-1110 THD 3KHz 0dB met filter



YAMAHA CDX-1110 IM-meting



AUDIO & TECHNIEK: MEER MUZIEK!

DENON DCD-3520 FL. 4.199,-

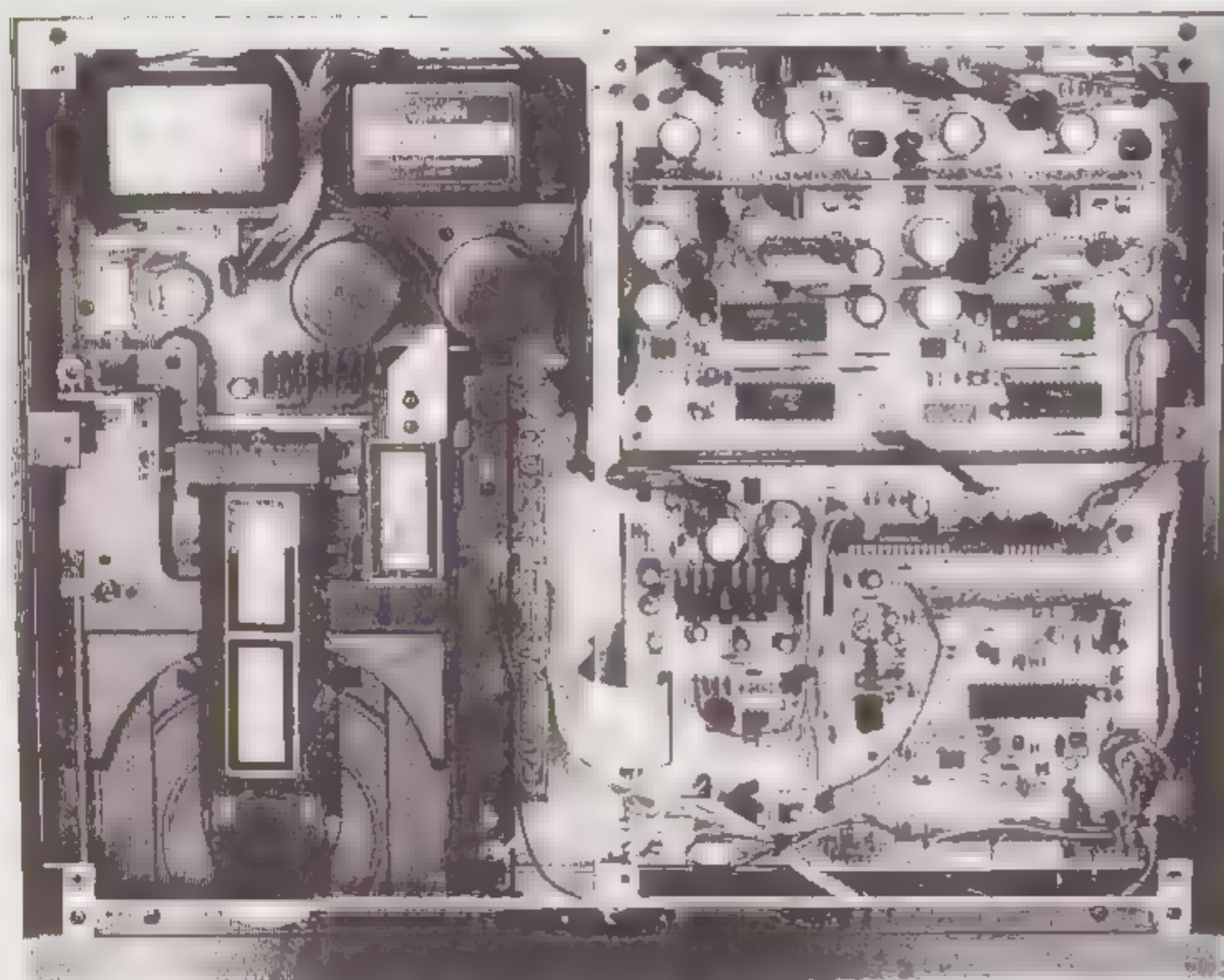
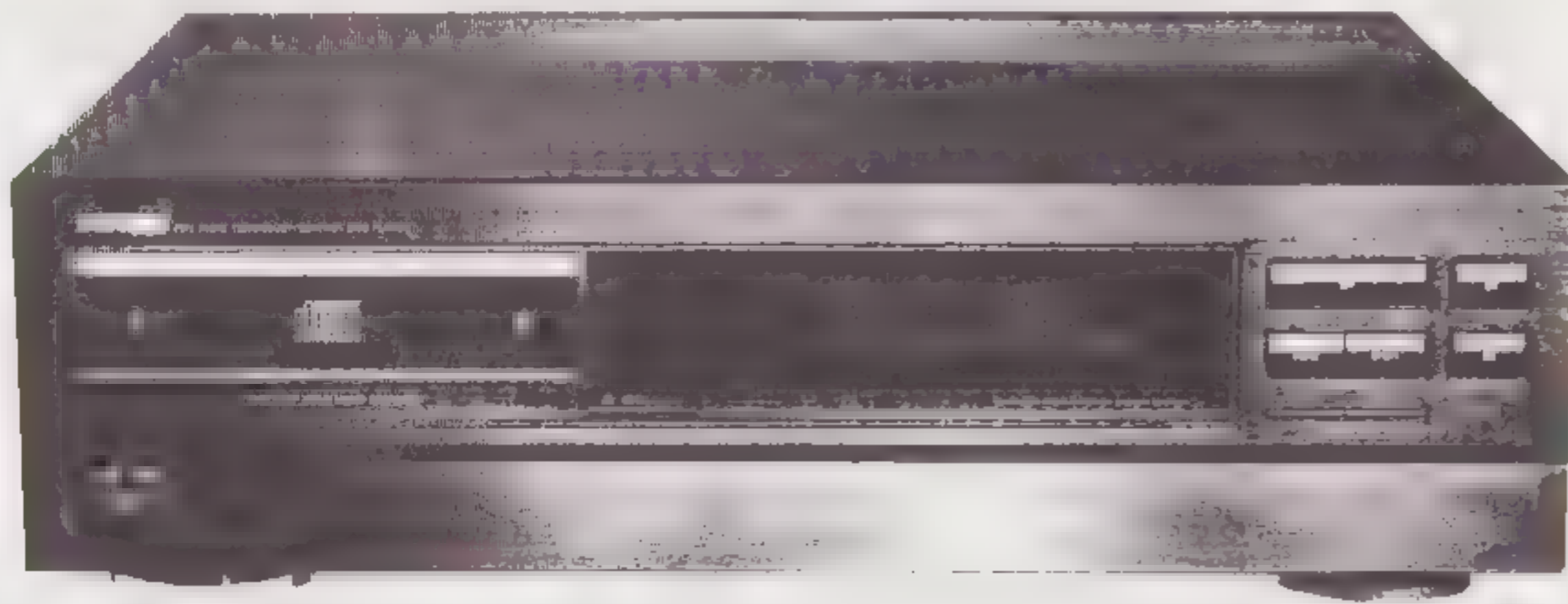
De Denon DCD-3520 is het nieuwste- en tevens het topmodel van Denon. Het model werkt met 20 bits en 8-voudige oversampling. Op het moment is dat het meeste aantal bits. **De speler ziet er goed gestileerd uit.** Behalve de basisknoppen zitten de overige knoppen achter een klep over de hele breedte van de speler. Hier zitten de toetsen om

het nummer direct in te toetsen, de hoofdtelefoon uitgang en de volumeregelaar. Deze volumeregelaar is een gewone potmeter die met de hand of via de afstandbediening met een motor verdraaid wordt. De Denon heeft als enige in de test naast gewone- ook gebalanceerde Cannon-uitgangen.

Bij de levering inbegrepen is, naast de afstandbediening, een interlink LC-OFC-kabel met aan de einden uitstekende stekers met vergulde kontakten. Ons dunkt een

prima voorzorg. Veel CD spelers komen niet tot hun recht eenvoudigweg doordat er (zeer) matige kabel gebruikt wordt.

De kast bestaat uit een stevige koperen bak waartegen het aluminium front en zijpanelen zijn geschroefd. De deksel is ook van aluminium en is in twee delen gesplitst. Aan de binnenkant van de deksel is een dik stuk (bitumen-) dempingsmateriaal aangebracht. De hele kast is zeer stevig. Binnenin zien we afzonderlijke printen voor de digitale en analoge electronica. De signaal printen zijn met een extra verticale koperen plaat afgeschermd van de voedingen en servo electronica.

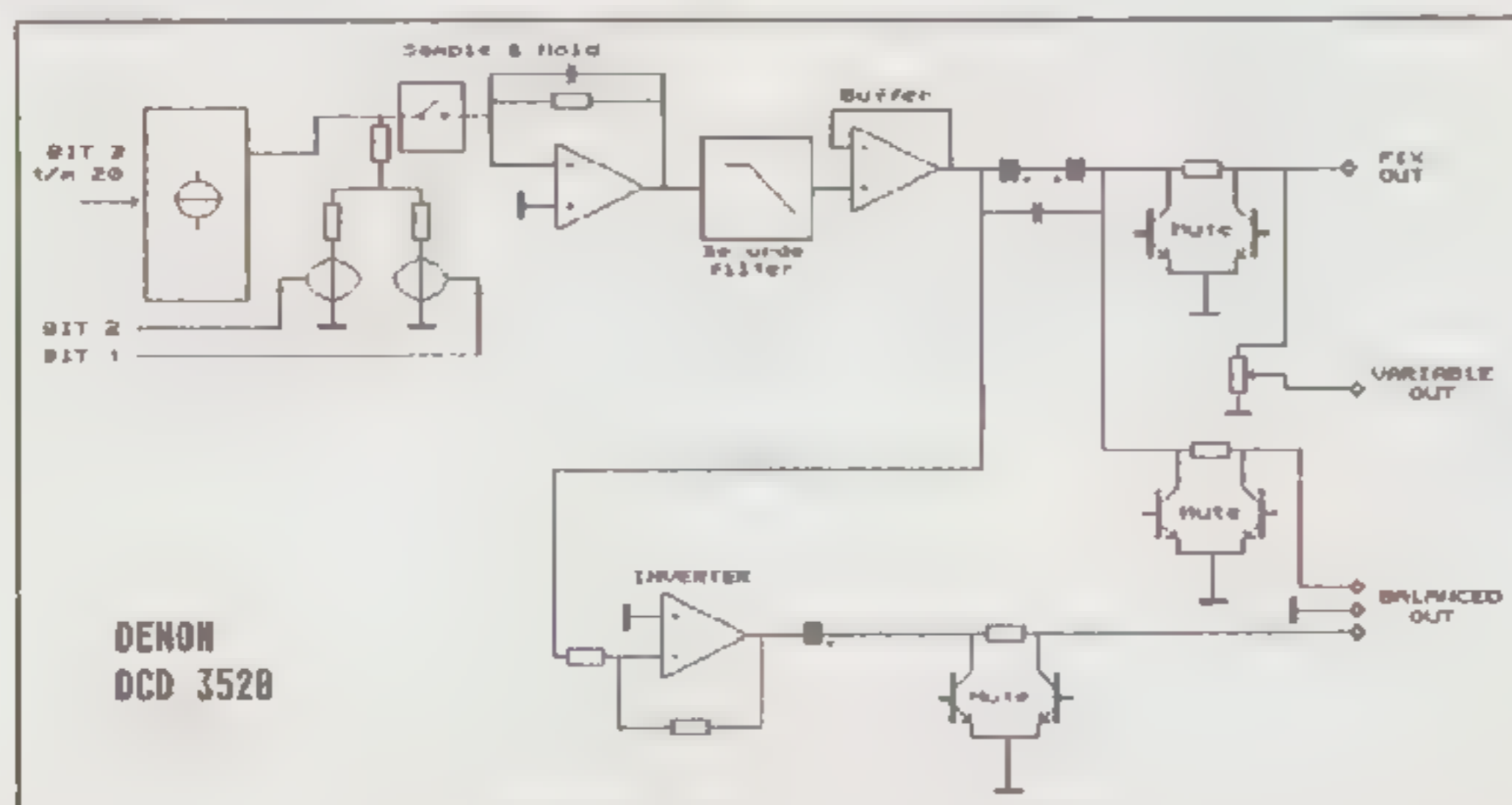


Het loopwerk is gemaakt van diverse materialen. De basis is een dikke plaat, met aangegoten steunen voor het loopwerk en electronica. Dit geheel is gemaakt uit van een mengsel van glasfiber en keramiek. Daarop een aluminium plaat met de motoren en het laseroptiek. De lade is van plastic met aluminium geleiders. Op het plastic zijn reepjes dempingsmateriaal geplakt. Tikken op de lade geeft een dof geluid. Tenslotte is er een aandruk-clamp voorzien met een dikke schijf dempingsmateriaal.

Schema

Het eerste wat je je afvraagt is hoe hebben ze die 20 bits gerealiseerd, want een 20 bits D/A converter IC bestaat niet. Voor de 18 meest significante bits is de bekende Burr & Brown PCM64P gebruikt. De eerste twee bits zijn gemaakt rond de 5532 dual opamp. Hier is m.i. een denkfout gemaakt. De PCM64P heeft een nauwkeurigheid van een 18 bit converter. **De vier maal zo grote nauwkeurigheid die hoort bij de 20 bits haalt hij niet.** Als Denon de zaak omgedraaid had, d.w.z. voor de 18 **minst** significante bits de PCM64P had gebruikt en voor de twee meest significante bits twee afregelbare precisie opamps, dan zou je in theorie een echte 20 bits converter krijgen waarvan 6 bits afregelbaar zijn. Precisie opamps zijn wel een stuk duurder dan de 5532. Maar voor fl 4200,- had dat o.i. best gekund.

De binnenkant van de Denon. In het midden een stevig dwarsschot waarmee deze zware constructie nog eens extra verstevigd wordt.



Het digitale filter is de SM5803AP. Bijzonder van dit IC is, naast de 20 bits, dat ook de deëmphasis hierin zit. Van de PCM64P kunnen de 4 meest significante bits afgeregeld worden op minimale vervorming. Na de D/A-converterers volgt de sample & hold met een 5534 opamp die tevens stroom/spanning omzetter is. Hierna komt een derde orde actief laagdoorlaatfilter met twee opamps en styroflex condensatoren. Het filter is dezelfde schakeling als in de Akai, een gyrator. Verder in de signaalweg: een buffer-opamp, twee elko's (overbrugd door een kleine C) en twee parallel mute transistoren. De volumeregelaar is een potmeter van 10 kOhm. De gebalanceerde uitgangen worden verkregen door het signaal te inverteren met een opamp.

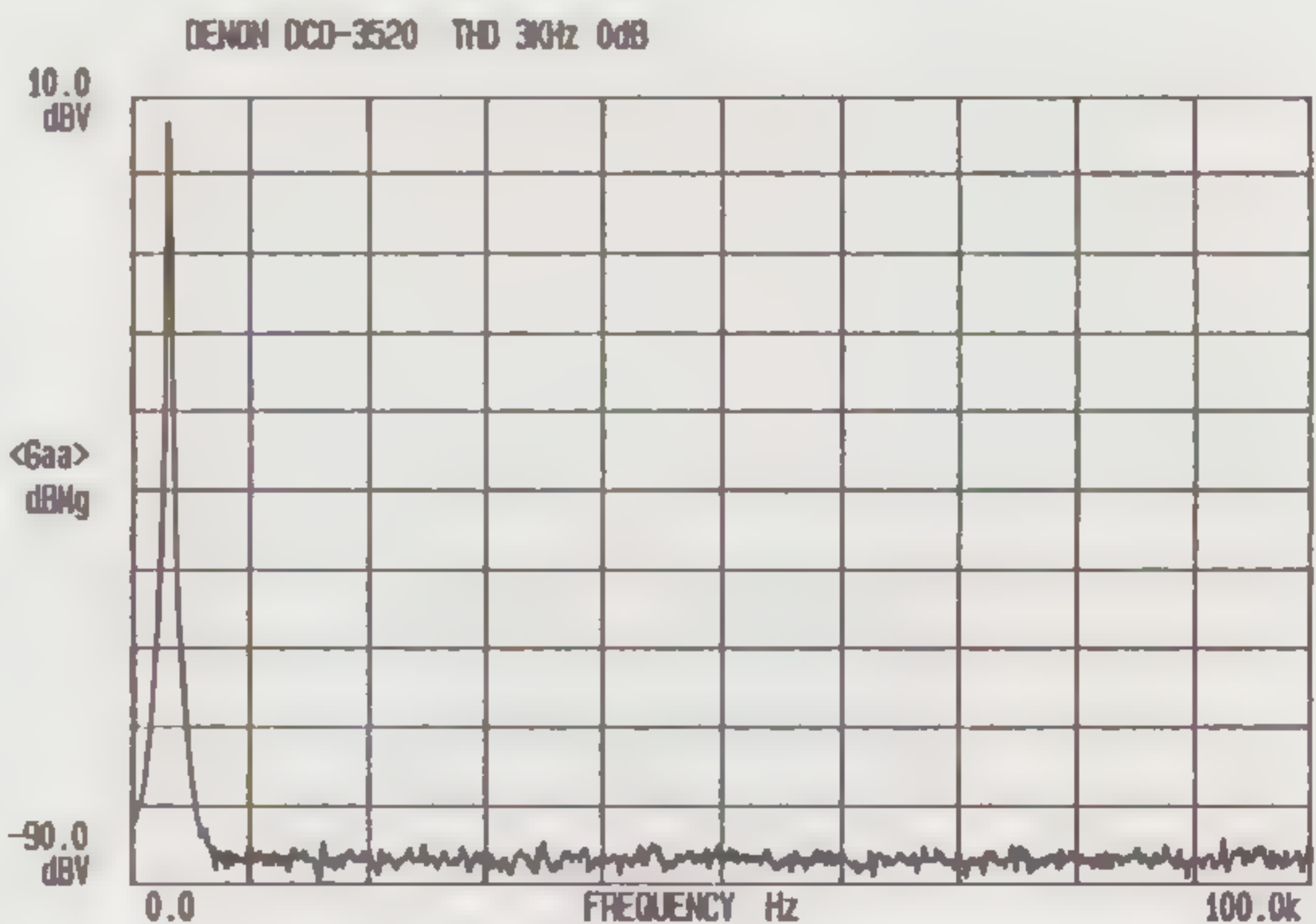
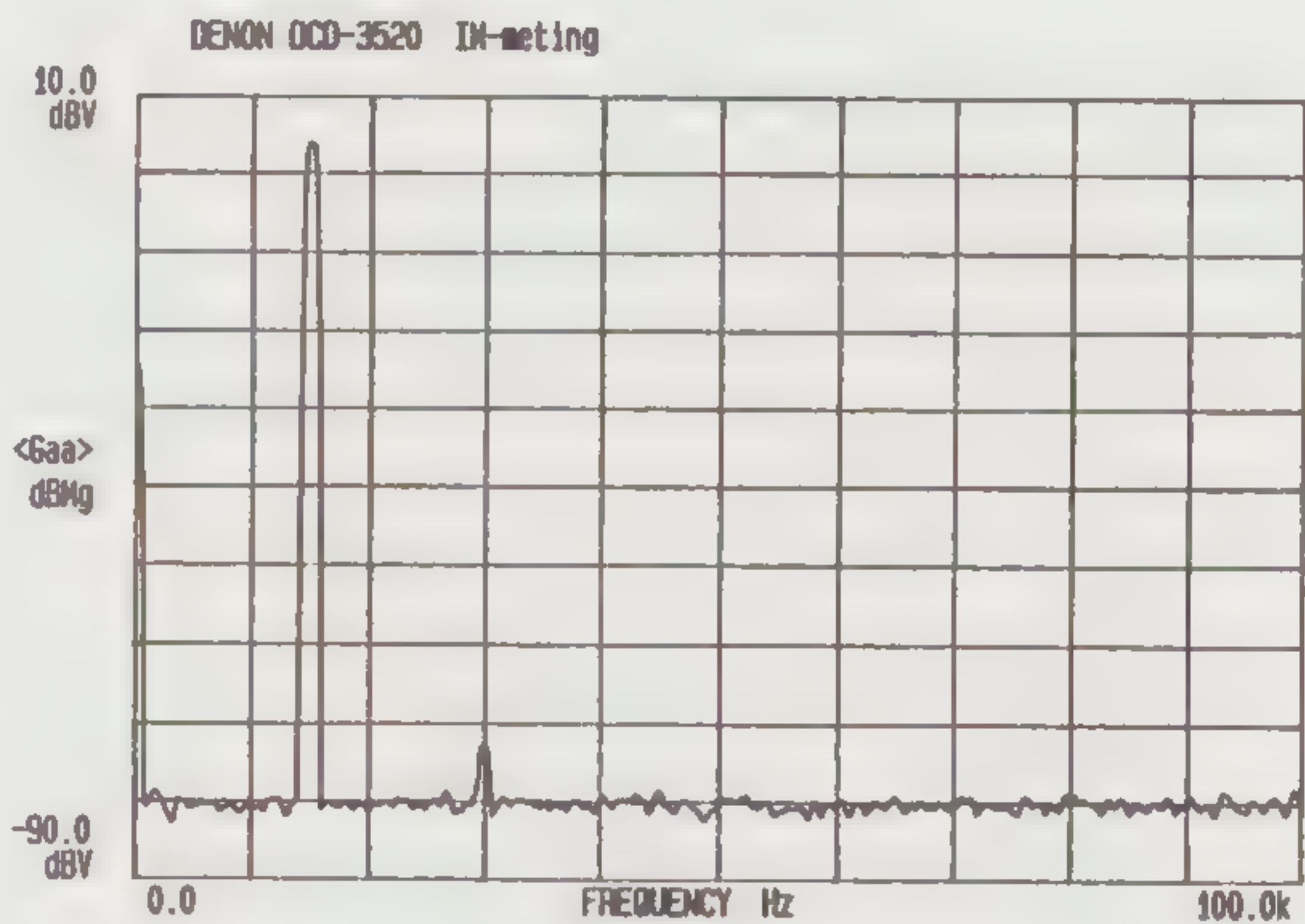
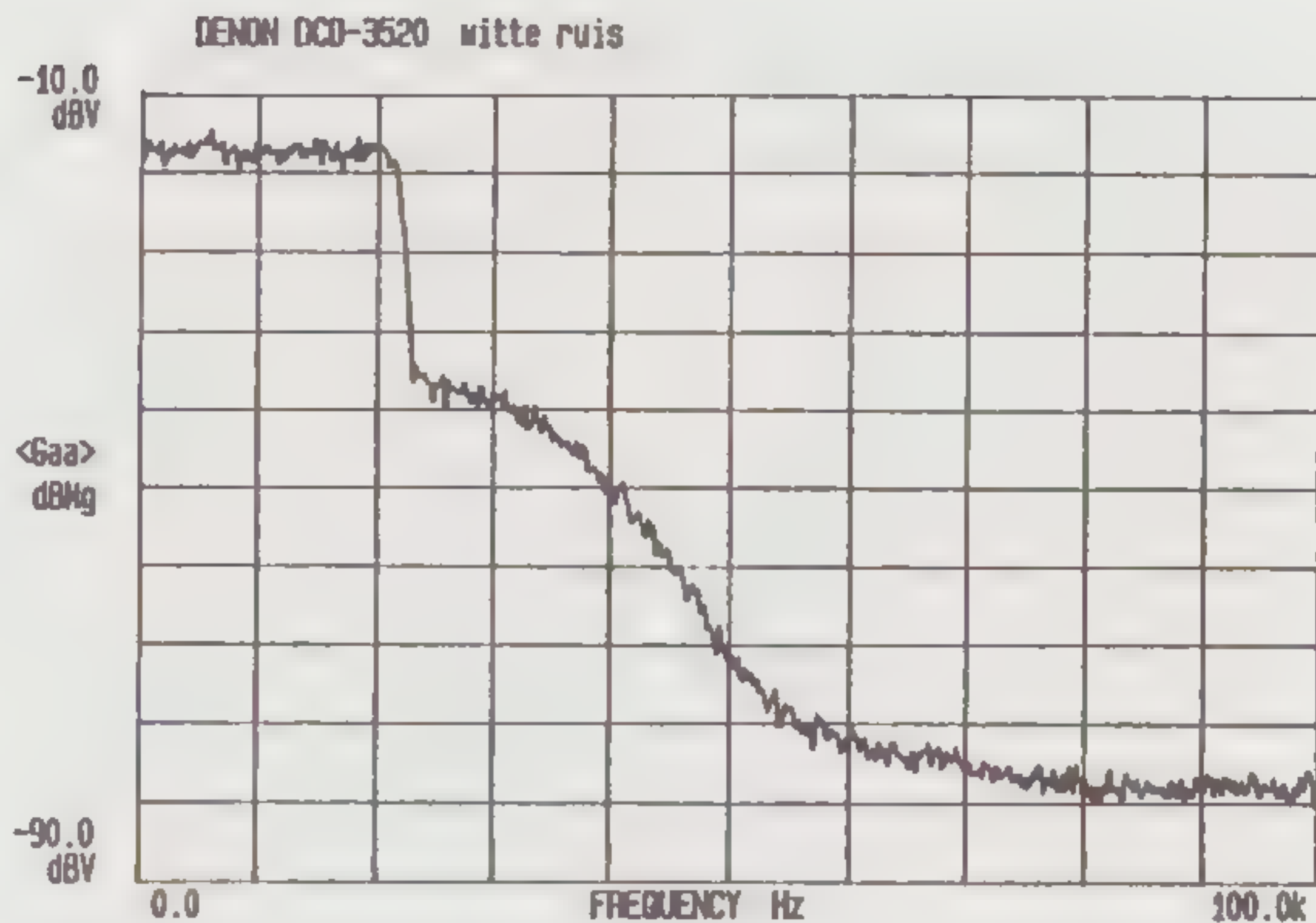
De Denon heeft gescheiden voedingen voor digitaal en analoog met twee trafo's en de bekende stabilisatie IC's. Van het analoge deel is ook links en rechts gescheiden. Alle voedingslijnen worden op de print onkoppeld met elko's.

Metingen

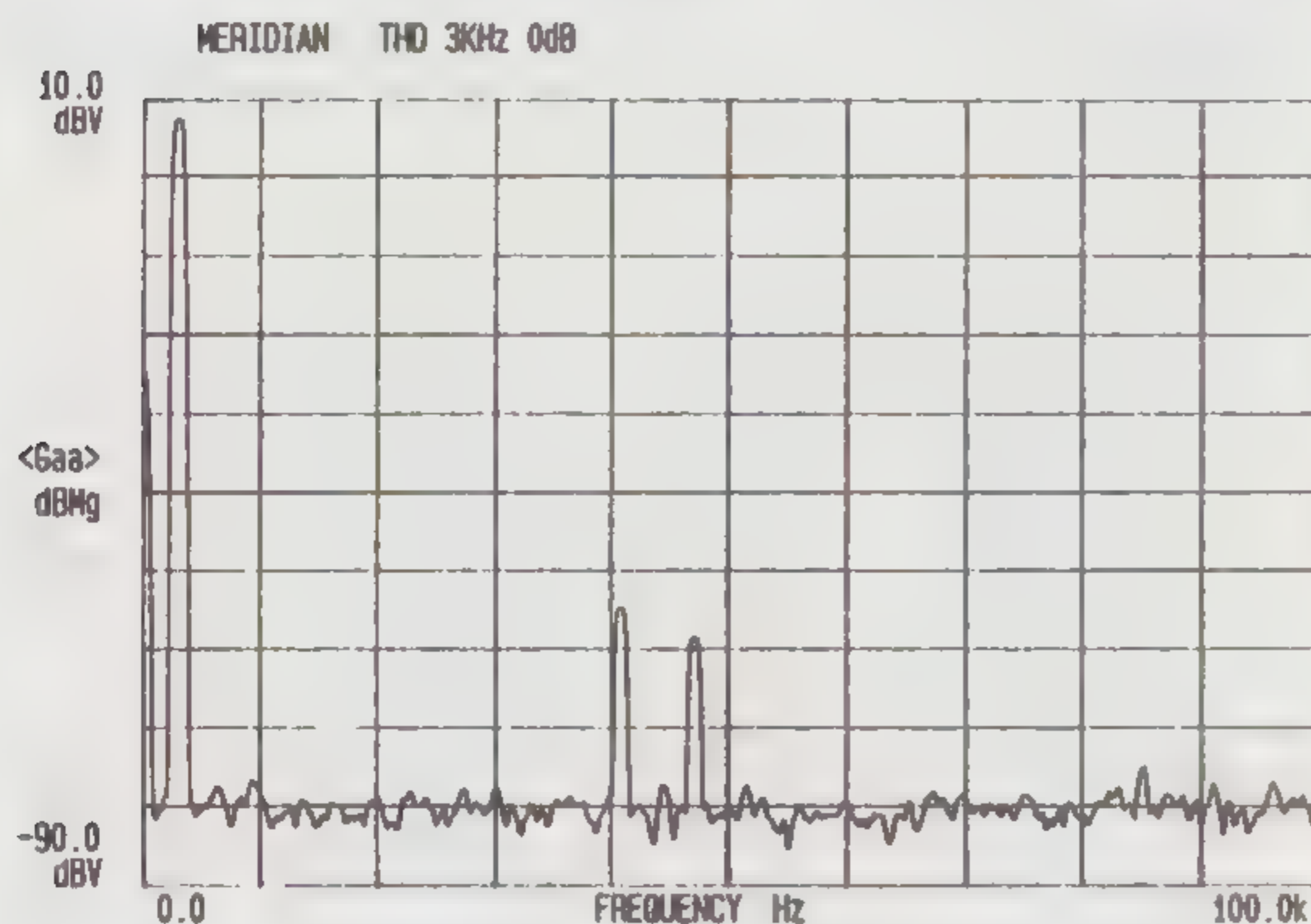
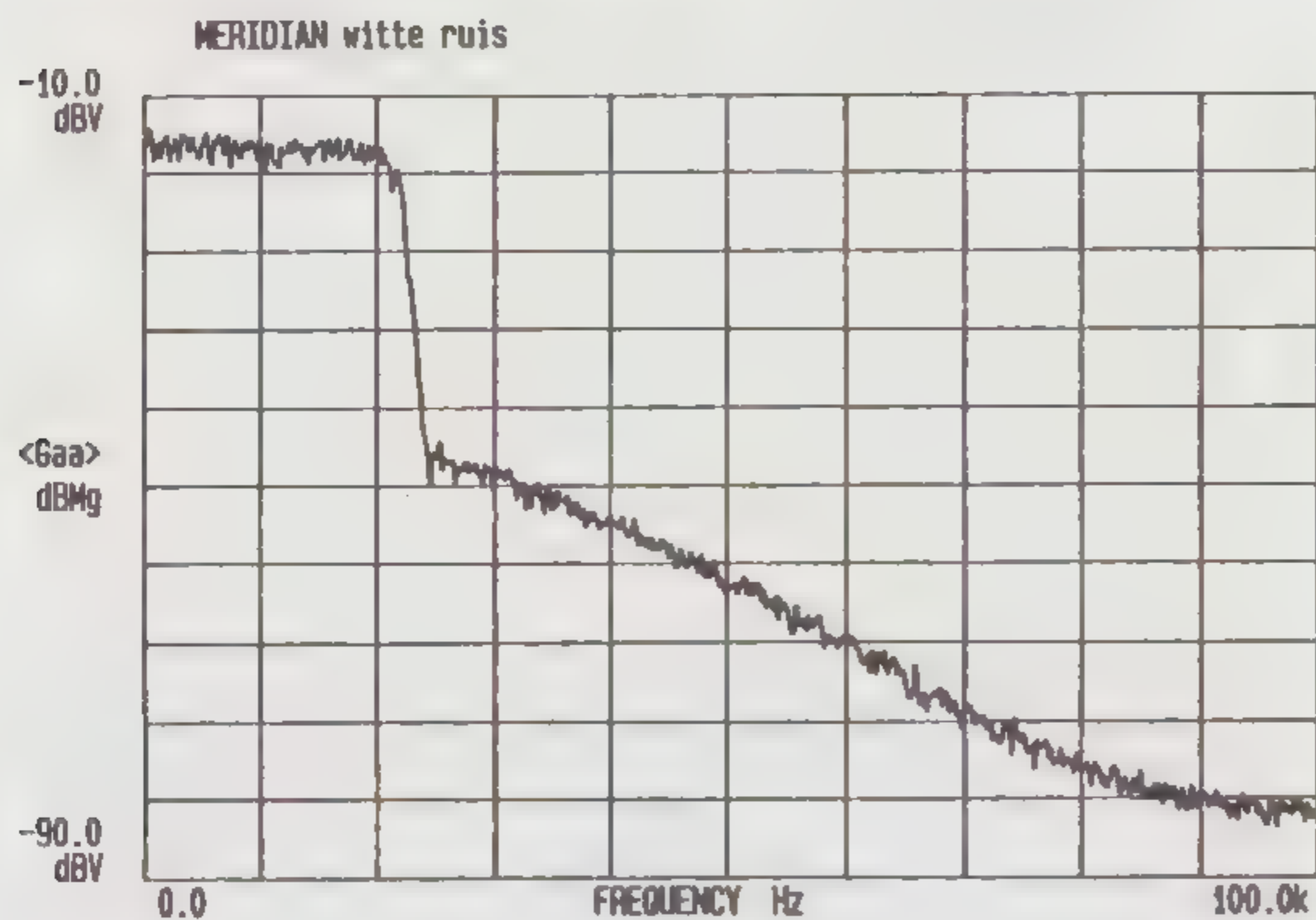
De witte ruis meting geeft het vertrouwde plaatje. Op 20 kHz heeft de Denon een bultje van 0,2 dB. De demping bij 23 kHz is iets minder dan Akai en Yamaha met filter. De Denon loopt hierna wel steiler. De IM-meting laat zien dat de Denon hier minder is dan de andere Japanners maar beter dan de Engelsen. De THD-meting laat wederom niets zien.

Luisteren

Ondanks de eerste voorkeur van drie luisteraars voor de Denon kwam hij door een derde en vijfde voorkeur toch net na de Cambridge. Ook met de andere cijfers wordt de Denon iets lager gewaardeerd dan de Cambridge. Men vond het wel een erg vriendelijke en muzikale speler. Op klassiek vond men de definitie, met name in het laag, goed. Ook op jazz kwam de bassist beter uit de verf, al vond één panellid de basdrum niet goed gedefiniëerd. Hij vond de piano en saxofoon wel goed. Bij het popplaatje vond hetzelfde panellid de bekkens netjes.



MERIDIAN 207-PRO FL. 3.450,-



Deze speler is in het vorige nummer uitgebreid besproken. We zullen ons hier beperken tot de metingen en de luistertest. Voor het schema verwijzen we naar A&T nummer 4.

Metingen

De Meridian heeft het mooiste ruisplaatje, bij 23 kHz is de demping al 30 dB. Daarna loopt de curve mooi recht af en eindigt bij 100 kHz als laagste. Het Philips digitale filter is zo slecht nog niet!

Het IM-plaatje geeft eenzelfde beeld als bij de Cambridge al vinden we hier minder terug van de 44,1 kHz. De IM produkten zijn wel groter dan bij de Cambridge. De relatief hoge IM-verbormingen kunnen aan de Philips D/A-converter liggen. Deze is langzamer dan de Burr & Brown PCM56P.

Ook bij de THD-meting treedt hetzelfde effect op als bij de Cambridge, namelijk intermodulatie met de 44,1 kHz samplefrequentie. De Meridian geeft meer verborming rond de 44,1 kHz maar vrijwel niets rond de 88,2 kHz.

Luisteren

De Meridian werd door het luisterpanel op de een na laatste plaats gezet. De detaillering vond men iets beter dan de Akai. Op de overige punten werd de Meridian als minder beoordeeld. Bij Rameau vond iemand het laag vreemd bol, de violen wel goed en het geheel ruimtelijk. De trompet en sax op de CD van Art Blakey klonken weinig ruimtelijk en de bekkens wat dof. De definitie bij de pop CD liet wat te wensen over, met name in het midden en laag.

Al met al vond men de Meridian vriendelijker dan de Yamaha.

TABEL I fabrieksgegevens

Merk Type	Akai CD-93	Cambridge CD-2	Denon DCD-3520	Meridian 207-PRO	Yamaha CDX-1110
aantal bits	16	16	20	16	16/18 (Hi Bit)
x oversampling	4	16	8	4	8
Vout (V)	2.0	2.8	2.0	0.3	2.0
Rout (Ohm)	260	-	300/600	12/470	47
S/N (-dB)	106	101	118	90	118
THD 1 kHz (%)	0,0025	-	0,0015	0,004	0,002
single cd (8 cm)	nee	ja	ja	nee	nee
optisch uit	ja	nee	ja	nee	ja
digitaal uit	ja	ja	ja	ja	ja
afstandsbediening	ja	ja	ja	ja	ja
hoofdtel. aansl.	ja	nee	ja	ja	ja
volumeregelaar	ja	nee	ja	ja	ja
gewicht (kg)	13,6	-	19	8,5	14,2
prijs	1998	3200	4199	3450	2699

Bedieningsgemak (onze waardering)

programmering	goed	matig	goed	matig	goed
zoekfunctie	snel	niet	snel	matig	langzaam

N.B. de Meridian 207 PRO heeft een regelversterker en ingangen voor pick up, tuner en tape.

TABEL II LUISTERRESULTAAT

Merk type	Akai CD-93	Cambridge CD-2	Denon DCD-3200	Meridian 207-PRO	Yamaha CDX-1110
Klankbalans	7,6	8,0	7,8	7,4	6,9
Definitie	7,3	7,4	7,4	7,1	6,7
Impulsweergave	7,1	7,5	7,3	7,0	6,5
Dynamiek	7,4	7,7	7,3	7,1	6,6
Diepte	7,1	7,7	7,1	6,9	6,8
Loskomen v.d. ls	7,3	7,7	7,1	6,7	6,7
Ruimtelijkheid	7,1	7,6	7,2	6,7	6,5
Plaatsing	7,3	7,5	7,3	6,8	6,8
Detail	7,2	7,9	7,5	7,3	7,0
Voorkeur	3	1	2	4	5

CONCLUSIES

Dat meer bits en meer oversampling niet zaligmakend is blijkt wel duidelijk. Ook de invloed van mooie loopwerken blijkt niet groot te zijn.

De Cambridge CD2 komt hier als testwinnaar uit de bus, ondanks de wat gammele constructies.

Wij vinden echter wel dat de Cambridge duur is. Aan het apparaat is het prijskaartje van fl. 3200,- niet af te zien. De overige spelers bieden wat dat betreft meer waar voor hun geld. Als voor U bedieningsgemak en uiterlijk óók belangrijk is, dan is de Denon of de Akai een betere keus. Vooral de Akai biedt voor slechts fl 2000,- veel waar voor het geld.

Met de Meridian heeft u tevens een voorversterker in huis en een bijzondere vormgeving. De Yamaha steekt wat magertjes af tegen de rest. Desondanks is ook dat geen slechte speler.

Kort en goed de Cambridge is de winnaar van de test, op de voet gevolgd door Denon en daarna de Akai.

De firma Fodor, importeur van o.m. Akai, Telefunken en Fuji, hield in maart weer een bootshow voor genodigden waar de produkten voor het nieuwe seizoen getoond werden. Naast de bekende Reference Master serie (CD-93 etc) was er (voor ons) weinig nieuws te zien. Een nieuw produkt is de receiver AA-V 235.

Deze tuner-versterker is tevens bedoeld als een soort



schakelcentrum voor audio en video-geluid. Er zijn aansluitingen voorzien voor Phono, Tape, DAT, CD en 2 x video-geluid. Een van de video-ingangen bevindt zich aan de voorzijde van het apparaat. Er wordt een afstandsbediening meegeleverd waarmee tevens een bijpassend cassette-deck en een CD-speler bediend kunnen worden. Bijzonder is nog dat de volumeregelaar een gewone potmeter is die gekoppeld zit aan een motor-drive. Als je op afstand het volume bijstelt zie je de knop draaien! De prijs is fl. 999,-

In de MIDI-lijn vonden we een CD-speler zonder D/A converter van het type CD-M459. Deze speler is bedoeld voor gebruik met een versterker met ingebouwde converter.

SHURE TELECONFERENCE SET

Shure, de bekende fabrikant van microfoons en pick up elementen, heeft recent een werkbaar teleconferencing systeem ontwikkeld. Met dit (deels portable!) systeem kan op een willekeurige plaats via de telefoonlijn geconfereneerd worden. Het meest spectaculaire evenement tot nog toe was een getuigenverhoor voor een Amerikaanse rechtbank via een satellietverbinding tussen de USA en Engeland.

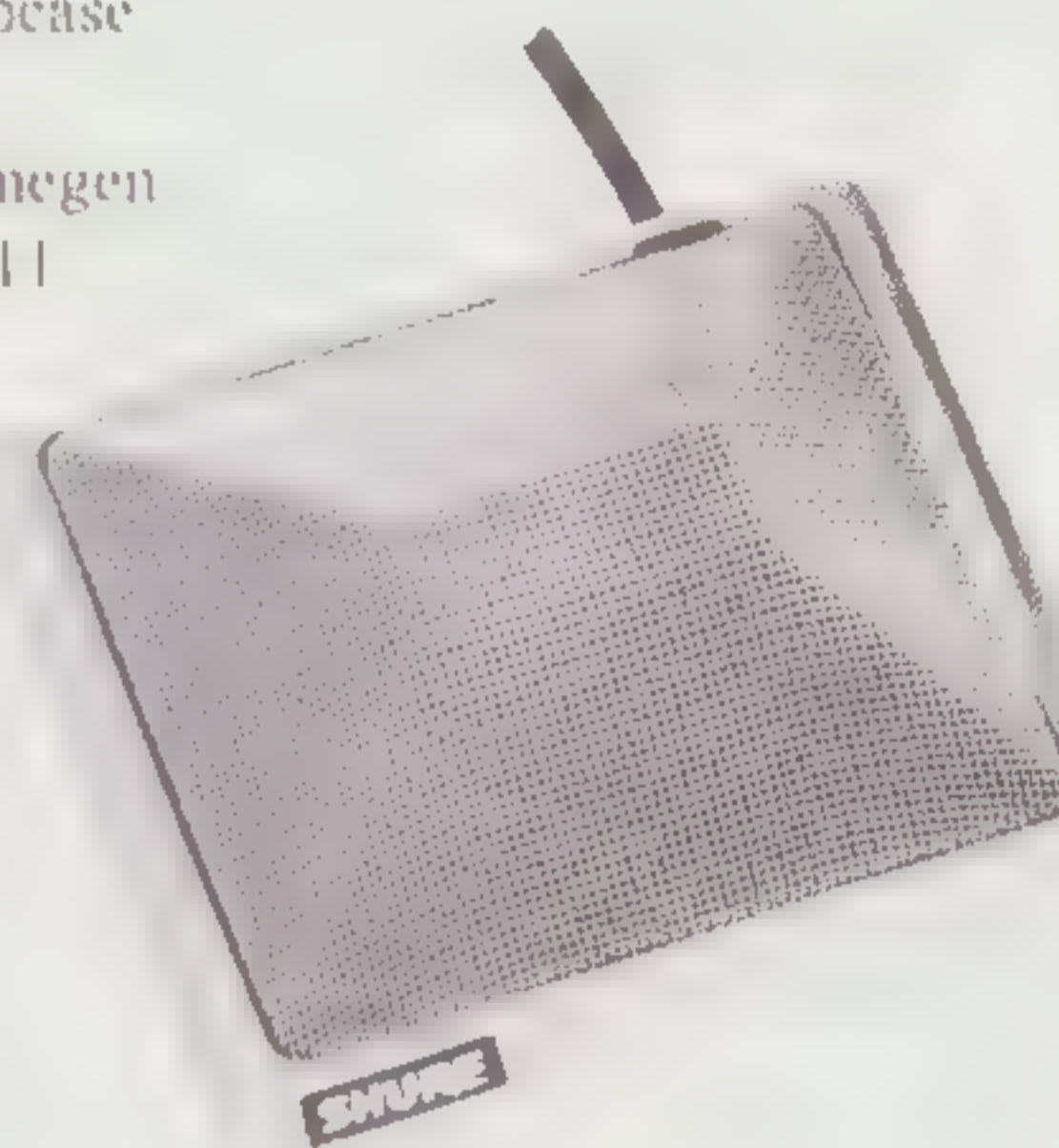
De ronde disk op de foto bevat drie microfoons. De ingebouwde elektronica kiest de meest gunstige microfoon voor een spreker (het bepaalt uit de fase de kortste afstand). De microfoons kunnen ook individueel of gezamenlijk in- en uitgeschakeld worden.

Het systeem wordt geleverd met een schakeldoos en kan op die wijze met iedere standaard telefoon aansluiting verbonden worden.

Het geluid van de andere zijde van de lijn wordt versterkt en via luidsprekers weergegeven. Naast het gemak wordt ook een aanzienlijke kwaliteitswinst geboekt in de weergave van het gesproken woord.

Bij het systeem zijn ook voorzieningen aangebracht om gesprekken op band vast te leggen.

importeur Eurocase
Postbus 40
6500 AA Nijmegen
tel. 080-558111



NEOPRENE AUDIO KABEL

De symmetrische kabel, die door Henk Schenk elders in dit nummer besproken wordt, wordt nu standaard geleverd in een set van twee mono kabels met professionele cinch aansluitingen. De importeur claimt daarmee een optimale kwaliteit te bieden voor de gevraagde prijs. De kabel is zodanig aangesloten dat de afscherming en de 0(nul) van het signaal gescheiden blijven, waarmee een optimale bromonderdrukking gewaarborgd is.

Volgens de specificaties is de capaciteit tussen de aders 52 pF per meter en tussen ader en afscherming 100 pF per meter.

De prijs inclusief zwaar vergulde monitor pluggen is fl. 99,50 per meter en iedere extra meter kost fl. 8,-.

Bij de importeur kunt U een folder met uitgebreide specificaties aanvragen.

Importeur: Hamers Audio
Luijperbeekstraat 25 a
6343 PT Klummen
tel. 045-753509

FUJI



Zoals de meeste andere fabrikanten van cassettes heeft ook Fuji een aantal parameters dankzij moderne fabricage methoden kunnen verbeteren. Er wordt nu een nieuwe tape gepresenteerd van het type JP-1. Het magnetisch materiaal is "PURE FERRIX", een ferriet oxide met een zeer fijne moleculaire structuur. De band is als "NORMAAL" ijzerband te gebruiken en heeft t.o.v. vorige typen (o.m. de Fuji DR-tape) de volgende verbeteringen:

MOL +2 dB bij 315 Hz en +1,5 dB bij 10 kHz

De band wordt geleverd in C-60 en C-90 uitvoering.

BASF

Deze fabrikant verkreeg een vermelding in het (Duitse) Guinness Book of Records als fabrikant van de "meest preciese compact-cassette van de wereld".

Het gaat hier om een speciaal vervaardigde cassette welke uit nieuwzilver op 0,005 millimeter nauwkeurig gemaakt is. Deze band is bedoeld als meetcassette voor laboratoria etc.. Hij weegt 185 gram en kost omstreeks fl. 1700 per stuk

BASF Nederland
tel. 085 - 717171

AIR TANGENT

Na alle digitale geweld is het verheugend te kunnen melden dat er ook nieuwe analoge produkten op de markt komen. Air Tangent is een luchtgelagerde tangentielle arm die in Zweden gefabriceerd wordt. De fabrikant en de importeur claimen een aanzienlijke kwaliteitswinst t.o.v. (audiophile) CD-spelers. De arm, type II, wordt geleverd met een elektrische armlift en kan op eenvoudige wijze vertikaal versteld worden om een optimale aftasthoek (VTA) te verkrijgen. De luchtpomp kan buiten de luisterruimte opgesteld worden en wordt via een slang verbonden met de draaitafel. De prijs is op dit moment fl. 7.700,- men verwacht echter binnenkort een prijsverhoging te moeten doorvoeren.

Importeur Tan Audio

TEMPERAL COHERENCE

Onder deze naam brengt dezelfde importeur een elektronisch scheidingsfilter op de markt. De ontwerper is de Nederlandse audio-technicus Hans van Maanen die eerder artikelen over plaat- en CD-weergave publiceerde in Radio Elektronika.

In het, bij de distributeur aan te vragen, foldertje worden de verschillen tussen actieve en passieve filtering keurig uiteen gezet. Het wordt duidelijk dat een "goed" actief filter gecombineerd met een eindversterker per luidsprekerunit veel voordelen heeft. De adder onder het gras zit in het begrip "goed actief filter". We hebben helaas slechte ervaringen met de meeste filters (en vooral de zelfbouw filters van Elektuur). Van Maanen stelt dat bij zijn filters zowel de amplitude- als de fasekarakteristiek lineair zijn. Dat wordt onderbouwd met enkele vergelijkende plaatjes van toonburst signalen. Het leverbare filter is geschikt voor twee- en drie-weg systemen en kan omgeschakeld worden voor verschillende scheidingsfrequenties.

De prijs bedraagt fl. 3.200,- voor een set stereo filters.

Indien U een serieus actief systeem overweegt raden we U aan de betreffende folder op te vragen.

Distributeur Tan Audio
tel. 02154-13543

DBX

Van de importeur vernamen we dat DBX stopt met de productie van High End versterkers en tuners. De restvoorraad wordt opgeruimd tegen zeer sterk gereduceerde prijzen. DBX gaat zich, als vanouds, concentreren op de ontwikkeling en fabricage van audio processoren. Waar DBX een wereldfaam geniet met de huidige uitstekende compressie apparatuur hebben we het volste vertrouwen in de toekomst van dit bedrijf. De reden hiervoor is mede dat voor alle bekende media het geluid gecomprimeerd of begrensd moet worden. De digitale media kunnen ten hoogste een dynamiek van 50 dB op een "fatsoenlijke" manier verwerken zonder aan de onderkant in grote vervormingsproblemen te komen. Dit geeft een firma als DBX zijn bestaansrecht.

Importeur
Audio Import
tel. 02158-6363

WBT-0800

De Duitse fabrikant WBT levert allerlei speciaal aansluitmateriaal van zeer hoge kwaliteit. In het programma zijn zwaar vergulde banaanstekers en cinch pluggen te vinden.

Om deze pluggen en stekers goed met de kabel te verbinden wordt een speciale zilversoldeer geleverd met 4% zilvertoevoeging. Dit soldeer kan ook toe te passen bij het solderen van elektronische printplaten van bijv. versterkers.

De soldeer wordt geleverd in twee verpakkingen :

WBT-0800 = 10 Meter ofwel 42 gram fl. 20,-

WBT-0820 = 60 meter ofwel 250 gram fl. 100,-

Importeur Sound Guided
tel. 040 - 550696

FIAREX

In april wordt in de Rai in Amsterdam weer de Fiarex gehouden. Dat is een beurs voor professionele elektronica die bezoekers trekt uit heel Europa. Op de beurs worden zowel componenten als meetapparatuur getoond.

De openingstijden zijn van dinsdag 18 t/m vrijdag 21 april van 10 tot 17 uur.

De toegangsprijs is fl. 20,-.

ILP

De tenaamstelling van ILP Nederland is gewijzigd in :

Aplimo b.v.

Deze naamswijziging houdt verband met toekomstige ontwikkelingen binnen de EEG.

Men heeft tegelijkertijd het programma van voedingstransformatoren uitgebreid tot typen met een vermogen van 2000 VA!



Naast voedings- en uitgangstransformatoren zijn er ook enkele typen signaaltransformatoren in het programma opgenomen. Daaronder vinden we een tweetal transformatoren voor lijnverbindingen en een type voor microfoonaanpassing. Deze trafo's zijn symmetrisch te gebruiken waardoor de kans op brom belangrijk vermindert. We wijzen er wel op dat de wikkelingen geen middenaftakking hebben en de symmetrie komt dus tot stand bij een zwevende aansluiting. Alle typen zijn voorzien van een mu-metalen afscherming.

Aplimo b.v.
Vossenbrinkweg 1
7491 DA Delden
tel. 05407-62024

AUDIO & TECHNIEK MEER INFORMATIE !



Kapitaal per strekkende meter

door Henk Schenk

De afgelopen jaren is ontwikkeling van audiokabels enigzins tot een halt gekomen. Enerzijds bestaan er zeer hoogwaardige kabels en anderzijds zijn er na de hausse van de eerste helft van de tachtiger jaren (de ontwikkeling van Oxigen Free Copper, hoogpure metalen, lineair kristallijne structuren, hoogwaardige verzilvering via opdampen etc.) nu wellicht in rustiger tijden terecht gekomen. Oppervlakkig bezien is dit wellicht juist, maar tegelijkertijd zien we

het elkaar met grote snelheid opvolgen van nieuwe kabelmerken met zeer hoogwaardige productlijnen. Dat dit soort kabels tot de kostbare soorten behoort zal mede z'n oorsprong hebben in de vaak Amerikaanse afkomst (b.v. Cardas, MIT, Oral Symphonics, Kimber Kable, Madrigal en Straight Wire). Zelfs met de gunstige Dollar-koers zal een produkt uit Amerika niet snel in de (low-) budget-sfeer kunnen worden ingedeeld.

Status Quo in Nederland

Nederland is kwalitatief (in veel mindere mate kwantitatief) sterk vertegenwoordigd in de internationale kabelmarkt. Hierbij refereer ik aan de kabelproducties van Van Den Hul en Siltech. Beide merken strijden om de eerste plaats in deze markt, waarbij ze zelfs in de drukke (en extravagante) markt van de Verenigde Staten niet onder doen voor de thuismarkt produkten.

Het succes van deze twee merken geeft al aan dat in Nederland een sterk besef is gegroeid omtrent het belang van de verbindingen in de weergaveketen. Het is dan ook zo dat het moeilijk meetbare verschil tussen kabels als één gegeven wordt geaccepteerd en het feit dat er hoorbare verschillen bestaan tussen kabels als een tweede feit wordt genoemd. Zelfs tussen de hifi-tijdschriften hoeft AUDIO & TECHNIEK zich niet meer alleen te voelen in deze stellingname. Zonder gevaar voor eigen leven kan ik dus in dit artikel een aantal kabels op de gehoorsmatige merites beoordelen.

Meettechniek

(toereikend of niet)

Het feit dat er met onze simpele meetmethodes (en sommige wat minder simpele) aan kabels niets valt vast te stellen moet met een korreltje zout worden genomen. In 1984 reeds hebben een drietal redacteuren van AUDIO & TECHNIEK tijdens een bezoek bij Hans Baan (van TRANSLATOR) reeds enige voorbeelden gezien van spectraaldiagrammen betreffende verschillende kabels. TRANSLATOR, die de distributie van de fameuze Van Den Hul kabels in Nederland verzorgt, kan hiermee de effecten die de kabels hebben op de frequentiecurve van een weergaveketen illustreren.

Daarnaast kunnen een aantal elektrische grootheden (capaciteit, inductie, weerstand en impedantie) bemeten worden waarbij de verschillende kabels wel zeer verschillende resultaten te zien kunnen geven. Ik ben dan ook van mening dat zelfs met de simpele meetmethodes van onze dag wel degelijk het een en ander van kabels kan worden beschreven. Echter, zodra deze technische parameters moeten worden doorvertaald naar gehoorsmatige factoren schiet ons inzicht enerzijds tekort en anderzijds is deze doorvertaling te weinig wetmatig. En dit gebrek aan wetmatigheid wordt door de meer formalistisch ingestelde individuen als ontbreken van bewijs gezien. Terecht, mijns inziens.

Maar het is dan wel het ontbreken van het bewijs dat er verschillen tussen kabels gehoord kunnen worden. Dit is dus GEEN bewijs dat er geen verschillen tussen kabels gehoord kunnen worden. In het kort gezegd: er is dus niets bewezen.

Theorie

Theoretisch zijn er een aantal verschillen tussen kabels aanwijsbaar waaruit klankmatig onderscheid kan ontstaan. Deze theorieën onderbouwen, of vormen een aanvulling op, de huidige meetprotocollen. Hier volgen een aantal voorbeelden.

De capaciteit van een kabel kan van invloed zijn op het gedrag van een versterker en op de frequentiecurve. Bij hoogcapacitieve luidsprekerkabels kan de stabiliteit van een eindversterker wel eens in het gedrang komen. Dit verschijnsel heeft net zoveel, zo niet meer, met de versterker te maken als met de betrokken kabels. De frequentiecurve wordt beïnvloed door de LC-kring die de kabelcapaciteit vormt met de uitgangsimpedantie van de aangesloten versterker. Dit filter heeft alleen effecten binnen de audio band als de uitgangsimpedantie enige honderden ohms bedraagt. Dit verschijnsel doet zich voor bij de uitgangen van buizen-voorversterkers, en zal dus alleen bij interconnects een rol kunnen spelen.

De impedantie van kabels geeft aan in hoeverre de signaaloverdracht plaats vindt zonder reflecties aan de uiteinden van de kabel. In principe zijn de reflecties minimaal als er geen impedantie-sprongen optreden tussen de elementen van een weergaveketen. Dit is in de audio-weergaveketen een nog lang niet bereikt ideaal.

De weerstand van kabels bepaalt de efficiency van energie-overdracht. Naar mijn beleving bepaalt dit mede de detailrijkdom van de geluidswaergave en de dynamische contrastwerking.

Het ruisniveau van kabels wordt bepaalt door voltage-ruisgenererende mechanismen. In het kort bestaan deze uit:

Tribo-electrische stromen (het gevolg van wrijving tussen geleider en isolator)

Piezo-electrische stromen (het gevolg van druk uitgeoefend op de isolatoren)

Electrochemische stromen (chemische reacties verwant aan batterijwerking)

Thermo-electrische stromen (ontstaat door geleiders van meer dan één materiaal aan elkaar te koppelen).

In hoeverre het **ruisgedrag** van kabels effecten heeft op andere aspecten dan ruis is echter nog niet bekend.

Microfonische kwaliteiten van kabels kunnen als afgeleide worden beschouwd van het ruisgedrag.

Het **skineffect** bepaalt de verhouding van impedantie tussen lagere en hogere frequenties.

Omdat de **weerstand** in kabels zeer laag genoemd mag worden en de effecten van het skineffect bij audio-frequenties zeer gering zijn is dit een vaak verwaarloosde factor. Als men echter de verhouding tussen weerstand en impedantie (bij b.v. 20 kHz) beschouwt dan blijkt het skineffect hierop een dramatische invloed uit te oefenen. Een kleine 100 jaar geleden heeft Kelvin ons hiervoor de rekenkundige methode aan de hand gedaan. Het skineffect is direct afhankelijk van de diameter van de kabel waarbij het toenemen van de diameter gepaard gaat met de toename van het skineffect. Bij de populaire 4 tot 10 mm² luidsprekerkabels kan de impedantie met 100 procent toenemen binnen het audiofrequentiegebied. Dit spreekt voor zich en kan niet zo maar worden verwaarloosd.

Thermophonische aspecten van de kabel kunnen hun stempel drukken op de mechanische resonanties in de kabel en daarmee op het signaaltransport in de kabel. Reeds in de vorige eeuw is vastgesteld dat een ader geluid kan afstralen wanneer er voldoende stroom doorheen loopt.

Dit heeft te maken met de temperatuursverandering ten gevolge van die stroom.

Wanneer de ader dun is, is relatief weinig stroom voldoende om dit effect hoorbaar te maken. Bij de signaalstromen en de kabeldiameters van audio-installaties hoeven we niet te verwachten dat deze verschijnselen ook hoorbaar zullen worden. Maar wat deze effecten op een moleculair niveau betekenen is niet bekend. In hoeverre hierdoor resonanties ontstaan tussen de aansluitende adertjes in één geleider waaruit gehoorsmatige effecten resulteren staat nog ter discussie.

Luistersessies.

Voor het beluisteren van de hier ter bespreking staande kabels heb ik gebruik gemaakt van twee installaties. Omdat de kabels ongeveer één meter lang bleken kon ik niet de primaire verbinding tussen voor- en eindversterkers gebruiken. Voor deze test was de verbinding tussen compact-disc speler en de voorversterker de meest geëigende.

Als bron diende ofwel de Cambridge CD1 ofwel de Cambridge CD2. Via de te testen kabels werd een zelfbouw voorversterker aangestuurd die op zijn beurt via Siltech 4/24 kabels de Aitos eindversterkers aanstuurde. Als luidspreker diende vervolgens de Audiostatic Monolith II, aangesloten met hybride Siltech kabels. Tevens stuurde de voorversterker via Monster interlink een filter en de Audiolabor Schnell eindversterkers aan, die via Eagle kabels Janis subwoofers van signaal voorzien.

Omdat ik een compact-disc speler als signaalbron niet alleen bepalend wilde laten zijn, zijn de kabels in een tweede installatie aan een nader onderzoek onderworpen.

Hierin diende een Goldmund Studio met Fidelity Research arm en EMT element als bron. Hierna volgde een Aitos preamplifier. Via de te testen kabels werd vervolgens een Sphinx Project Four mk.1 voorversterker aangestuurd.

Via DC-link reference werden de vertrouwde Aitos eindversterkers en uiteindelijk Acoustat Spectra 33 luidsprekers aangestuurd.

Voor de muziek diende de volgende platen:

Kiri Te Kanewa. Portret
Flim & the BB's. Tricycle.
Jon Hassle. The surgeon of the
nightsky restores dead things by the
power of sound.
Tracy Chapman. Idem.
The Paul Bley Quartet. Idem.

Esoteric Audio USA air litz technology I interconnect.
FL 249.- per 1,5 meter inclusief pluggen.

Deze kabel is als coax opgebouwd met een grote diameter. De buitenste isolatie is doorzichtig en laat een stevige ommanteling zien. De kern bestaat uit litze waarmee een grote bandbreedte wordt verkregen. Wel moet er bij het aansolderen van de pluggen op worden gelet dat alle draadjes worden doorverbonden. Alleen dan werkt het voordeel van litze positief op de bandbreedte. De geteste kabels waren 3 feet lang (1,2 meter) en afgewerkt met mooie vergulde pluggen.

Deze kabel klinkt zonder meer voortreffelijk. Met name de duidelijkheid in de ruimte-afbeelding en de laagweergave krijgen niets dan lof. De lage tonen van Tracy Chapman, Flim & the BB's en Jon Hassell gaan door tot de laagste octaaf en dat laat deze kabel ook horen. De strakke, volle en dynamische laagweergave stelt maatstaven voor andere kabels, ook de referentie van Siltech. De definitie van het laag is ook fabelachtig mooi en sluit mooi aan op het middentonen gebied. In het middentonen gebied noteerde ik enig verlies van transparantie ten opzichte van de referentie, maar dat was slechts van geringe orde. De duidelijkheid waarmee de instrumenten worden afgebeeld is weer een sterk punt. In de breedte is dan ook het stereobeeld zeer goed, hetgeen samen gaat met een erg preciese focussing.

De afbeelding van de instrumenten in de diepte is gewoon goed zonder in de superlatieven van de andere kwaliteiten te vallen. In het hoog valt op dat de kabel weinig verkleuring kent. Het hoog is gedetailleerd, dynamisch en plezierig.

Als er wat opgemerkt moet worden is een lichte hardheid als enige aanwijsbaar, maar dit alleen ten opzichte van de zeer rustige Siltech. Al met al is dit een zeer waardevolle aanwinst in de kabelmarkt.

Esoteric Audio USA super link CD OFHC enamel litz.
FL 129.- per 1,5 meter inclusief pluggen.

Deze kabel wijkt op enkele aspecten af van de voorgaande en is speciaal voor de weergave van compact-discs toegesneden. Hiertoe is in het hoog enige compressie in het signaaltransport ingebouwd. In hoeverre dit meettechnisch is vast te stellen weet ik niet, gehoorsmatig was dit echter niet direct opvallend. De buitenlaag is nu ondoorzichtig zwart. De kabel is een fractie dunner maar heeft dezelfde uitstekende kwaliteit pluggen. De termen in de titel geven aan dat de litze aders zijn geïsoleerd middels een enamel-laagje en dat **Oxygen Free High-purity Copper** als geleidend materiaal is gebruikt. Bij de voorgaande kabel waren geen details bekend.

De klank van deze kabel is duidelijk verwant aan de eerder genoemde. Het laag steekt zeer positief af en het beeld in het middengebied is erg mooi en duidelijk. Om het agressieve hoog van veel CD-spelers te temmen is hier enige compressie op toegepast. Het enige wat er gehoorsmatig bij valt vast te stellen is dat het hoogste hoog wellicht een fractie onduidelijker is dan bij de voorgaande kabel. Hetgeen bij de CD-weergave echter juist als nadeel wordt ervaren is het feit dat het middentonengebied iets metalig klinkt en dat de hoogdefinitie een fractie minder mooi is. Hierdoor wil de stem van Tracy Chapman wat nasaal klinken en worden de s-klanken een beetje versmeerd.

Bij het fabuleuze laag van de voorgaande kabel vergeleken is in het middenlaag enige verkleuring waar te nemen. Dit valt met name op bij de plaat van Flim & the BB's. Het elektronische laag verliest hierdoor iets van zijn zeer droge karakter. Al met al is deze kabel er een om rekening mee te houden.

Desondanks vind ik de toepassing van deze kabel niet speciaal voorbehouden voor de CD-weergave en ook komt van hetzelfde merk de Air litz Technology 1 kabel als een betere kabel uit deze test. De prijsafweging moet hiervoor de keuze bepalen.

Neoprene OFC noiseless cord.

Fl 4,25 per meter zonder pluggen. (Gemonteerd met heel mooie Monitor pluggen fl. 90,- per meter stereo)

Deze simpele kabel bevat twee identieke signalleidingen met daarom neoprene als isolatiemateriaal. Dit is dus een strikt symmetrische kabel met een hoge kwaliteit (OFC) koper als geleiders.

De kabel is wat dunner en veel soepeler dan de bovengenoemde Amerikaanse kabels.

Deze kabel blijkt in Nederland te worden gefabriceerd en is mede daarom niet duur te noemen. De plugjes die

werden meegeleverd waren van goede kwaliteit alleen de afwerking aan de kabel was amateuristisch. Ik kon hierbij niet ontdekken of er een afscherm laag naar aarde was doorverbonden aan één van beide uiteinden.

Hier moet de handelaar bij de verkoop aandacht aan besteden. Er was echter geen probleem met brom te bespeuren.

Ondanks de lage prijs van deze kabel is het geluid buitengewoon goed te noemen. Met name het brede en vooral ook diepe geluidsbeeld is bijzonder aangenaam om naar te luisteren. Het open, transparante geluid laat veel details horen. Dat hierbij iets aan definitie in het midden en het laag moet worden ingeboet valt slechts na herhaald luisteren op.

Dan kan worden vastgesteld dat de Esoteric Audio USA kabels in dat aspect de betere zijn.

Veel sneller valt op dat de laagweergave van de Esoteric Audio USA inderdaad strakker en dynamischer is. De Neoprene kabel is hier duidelijk in het nadeel maar dat zijn veel kabels met hem.

Als enig ander facet kan worden genoemd dat er enige warmte ontbreekt in het middengebied. Hierdoor klinkt de stem van Tracy Chapman enigzins koud en wat levensloos.

Conclusies

De drie kabels hebben stuk voor stuk een positieve indruk achter gelaten. **Met name de goedkope Neoprene symmetrische kabel valt op door het open en grote geluidsbeeld dat hij laat horen met daarbij een mooie detaillering.** Dat hij het kwa definitie moet afleggen tegenover de veel duurdere Esoteric Audio USA kabels is te verwachten. De mate waarin dit gebeurt is echter niet in dezelfde verhouding en daarmee is deze kabel zijn prijs dubbel en dwars waard.

De Esoteric Audio USA air litz technology 1 kan ik voor de veeleisende audiofiël aanbevelen. Zeker als het om de laag- en de dynamiekweergave gaat is deze kabel een absolute topper. De duidelijkheid in de instrumentafbeelding is hierbij een ander sterk punt. Kwa hoogdefinitie en de diepte in het geluidsbeeld is de kwaliteit zeer hoog al wordt het referentieniveau net niet gehaald.

Hiernaast is de speciale CD variant, Super link CD, een wat minder interessante propositie. Dit alleen omdat de Technology 1 superieur is.

HI FI 89

Naast de roemruchte FUNKAUSSTELLUNG die in Berlijn gehouden wordt zijn er dit jaar weinig shows op ons gebied.

Gelukkig is er een groep importeurs van exclusieve producten die hun eigen show organiseren. De **HI FI 89** is inmiddels de zesde show in successie.

In de eerste jaren werd de show in het Novotel, vlak naast de RAI/FIRATO in Amsterdam gehouden.

Nu gebeurt het voor de derde keer in de Blokhoeve te Nieuwegein.

Men probeert dit jaar voor het eerst de geluidsdemonstraties in verplaatsbare kabinen te laten horen. Als dat lukt dan heeft men een betere show dan ooit!

Tot de exposanten behoren de bekende firma's van bijzondere Hi Fi apparatuur zoals:

Audio Import, TES, Viertron, Penhold/Rema, Translator etc.

Zij zullen er hun nieuwste producten laten zien en het geheel belooft een heel feest voor de oortjes te worden.

De show wordt gehouden in de eerste week van September, vlak na de vakanties. Noteer het vast in Uw agenda!



LUID SPREKERS

door Peter Haase

en

John van der Sluis

Wanneer je spreekt over luidsprekers in de prijsklasse van rond de f.1500,- (per stuk) mag je wel wat verwachten van de reproductie van muziek door deze speakers.

Zowel over het uiterlijk als het innerlijk van de speaker is nagedacht en dergelijke speakers zijn doorgaans niet als massaproduct aan de lopende band vervaardigd.

Nu zou je verwachten dat luidsprekers in de onderhanden prijsklasse een soortgelijk resultaat opleveren als hun kleinere broertjes uit de vorige test. Dus eenzelfde klankbeeld maar dan met een wat dieper doorlopend laag en een beter gedefinieerd hoog. In sommige gevallen is dan niet zo. Men maakt de behuizing (veel) groter en verandert van twee- naar drieweg systemen. Dat alles is geen panacee voor beter geluid, helaas.

Als besloten wordt om een paar speakers uit deze prijsklasse aan te schaffen omdat men ook in het bezit is van een versterker, cd-speler en/of platen-speler van goede kwaliteit, doet men er goed aan om zich eerst te oriënteren, want -zoals uit de test zal blijken- er zit nogal wat verschil tussen de diverse bekende merken.

Een zeven-tal speakerparen is grondig onder de loupe genomen, om juist de details die de speaker goed of slecht maken boven water te halen.

Allereerst is er de visuele beoordeling. Een goede eerste indruk is zeer belangrijk en de speaker heeft (bij sommige mensen) dan direct een voorsprong op concurrerende types.

Vervolgens is in de test (indien dat mogelijk was) een filter-analyse opgenomen.

Tenslotte is er gemeten, zowel de impedantie bij impulsen als het spectrum, het fasegedrag en de impulsrespons. Hier kwamen verrassende resultaten uit.

Als laatste en tevens belangrijkste testonderdeel zijn alle speakers aan een luistertest onderworpen.

Zowel het menselijk oor als zeer nauwkeurige elektronisch apparatuur beoordeelden de kwaliteits- en kwantiteit van de diverse muziekweergaves.

De hieronder vermelde testresultaten geven een goed beeld van de opmerkelijke verschillen die zich in de prijsklasse rond de fl. 1500,- afspelen.

METEN

Voor de metingen werd gebruik gemaakt van de volgende meetopstellingen:

Opstelling 1

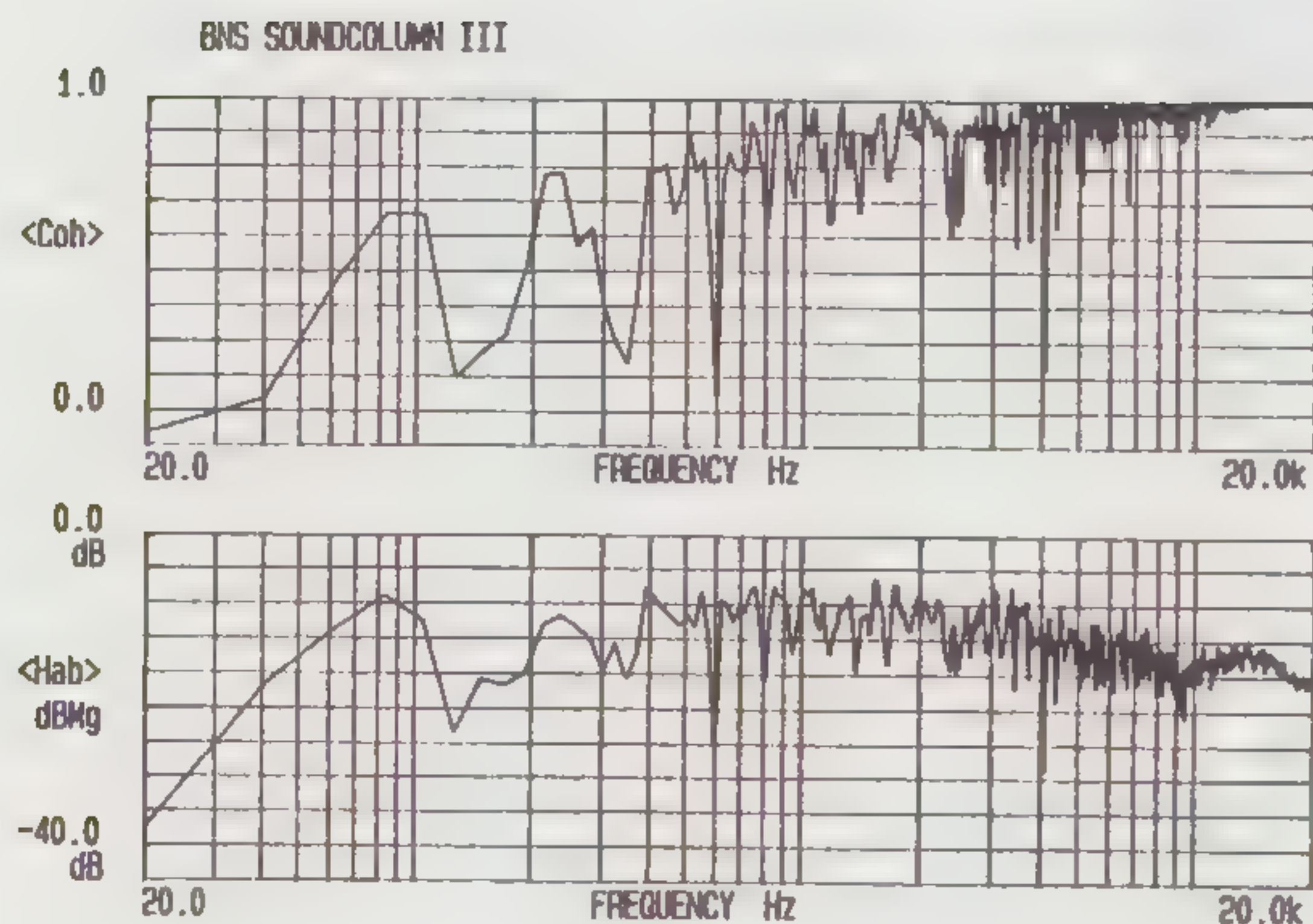
1. Advantest spectrum analyzer annex FFT-analyzer type R9211E
2. Functiegenerator Takeda Riken type TR 98202
3. meetmicrofoon C.E.L. 493
4. eindversterker A-80, experimenteel model

De eerste drie apparaten zijn geleverd door Koning & Hartman te Delft.

Alle metingen werden verricht bij 1 Watt op 1 meter afstand en recht op de as van de luidspreker.

Het resultaat van die metingen is uitgeplot. Uit ziet dan onder elkaar een zgn. "Coherence" plot, waarin de betrouwbaarheid van de meting is vastgelegd (1.0 is 100 % goed!), en een (witte ruis-) spectrum analyse (ofwel overdrachtskarakteristiek) van 20 Hz tot 20 kHz. In de spectrum analyse zijn d.m.v. een vertraging alle kamerinvloeden uitgesloten. Dat komt overeen met een meting in een "dode" kamer.

De Advantest berekent uit het frequentiespectrum de impulsrespons en de fasekarakteristiek. Ook die karakteristieken zijn afgebeeld.



Opstelling 2

1. functie generator Hewlett Packard 3300 A
2. oscillograaf Advance OS1000A
3. meetweerstand 4 Ohm
4. A-80 eindversterker

Met deze opstelling zijn de punten vastgelegd waarbij de luidspreker een (extreem) lage impedantie vertoont als reactie op impulsvormige signalen. Dat komt o.i. overeen met het aanbieden van muziek en geeft een indruk hoe "moeilijk" een versterker het heeft om de luidspreker aan te sturen.

Luistertest

In de luistertest werden na enig overleg met de panelleden geen CD's beluisterd. De installatie bestond uit een Micro Seiki BL-91 speler met Dynavector arm DV505 en element EMT-van-den-Hul. De voorversterker was een AT831 met 6(!) voedingen gevolgd door de A-80 eindtrap. De interlink was RG 58 U en het luidspreker snoer was Supra 2.5 kwadraat.

De beluisterde platen waren :

1. De bekende Vuurvogel van Stravinsky op Philips (Concertgebouworkest o.l.v. Colin Davis)
2. Cyndee Peters. Black is the Color op Opus3
3. Paco de Lucia sextet. Live One Summer Night op Philips

Aan het panel namen zes luiters deel waarvan de beoordeling is samengevat in de staafdiagrammen elders in dit artikel.



BNS-Soundcolumn III

De slanke zuil (1140x230x230) staat redelijk stabiel op een vierkante grondplaat (290x290), zodat de -door de relatief grote hoogte- de neiging tot omvallen klein is. De gehele zuil is 'verpakt' in een soort kous, die de functie van front vervult. Deze kous is niet eenvoudig te verwijderen, en daarom is de luistertest (als enige) uitgevoerd met een speaker plus 'front'. Aan de voorzijde bevinden zich de units te weten 1 maal bas-midden en 1 tweeter. Deze zijn excentrisch in het bovenste gedeelte van de zuil geplaatst.

Tevens bevinden zich aan de voorkant 2 gaten met diameter 60 mm. en twee maal met diameter 40 mm. In de achterzijde zitten 2 gaten met diameter 40 mm. Binnenin de kast zit nog een basluidspreker die belast wordt met een Helmholtz resonator aan de achterzijde en een tweede kast aan de voorzijde. Dat lijkt op de bekende Elipson uitvoeringen.

In deze achterplaat bevinden zich (ca. 10 cm van de grond) de aansluitingen voor de luidsprekerkabels, te weten 2 maal apparatenklem, geschikt voor banaanstekkers en 4-kwadraat.

Meetresultaat

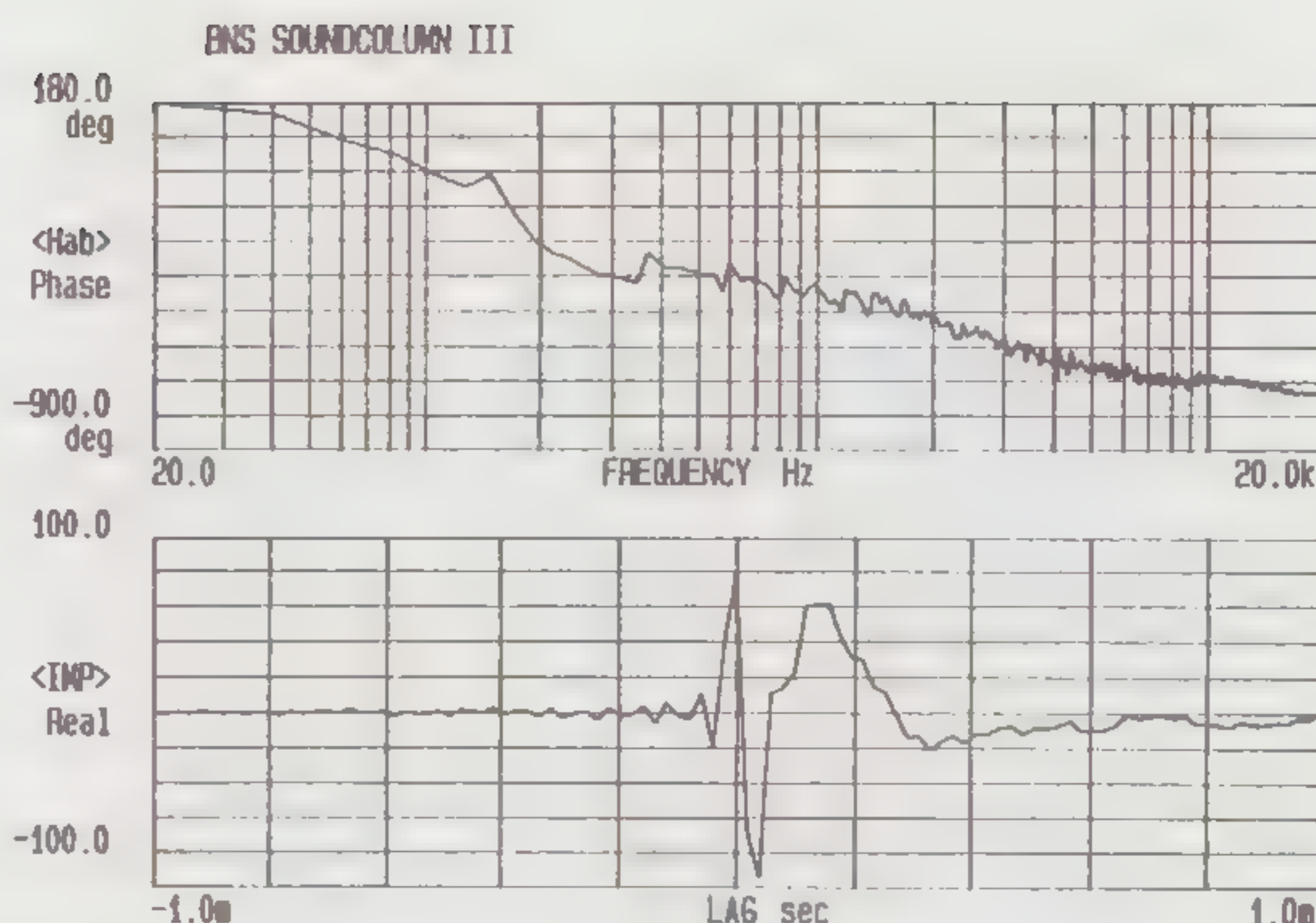
De BNS Sound Column III vormt een "gemakkelijke" belasting voor de versterker en kan dus op een vrij willekeurige installatie aangesloten worden. De minimum impedantie is 4,3 Ohm (bij 150 Hz) en dat is tegenwoordig vrijwel geen probleem.

De resonantie van de kast konden we **niet** meten!

Het spectrum is niet verrassend. In het laag loopt het geleidelijk af en in het hoog idem. Het bovenste (Coherence) spectrum laat zien dat de meetresultaten bij 50 Hz onbetrouwbaar zijn. De fase- en impuls karakteristiek laten geen schokkende zaken zien, de impuls slingert een halve periode na.

Luisteren

Bij het beluisteren van live-muziekopnamen is de weergave uitstekend. De verscheidene instrumenten zijn prima te herkennen en te plaatsen. Ook de vocale passages zijn zeer reëel. Het geheel geeft de luisteraar het gevoel bij de orginale uitvoering aanwezig te zijn. Een kanttekening is misschien, dat alles iets té reëel klinkt. De opname-omstandigheden worden iets aangedikt weergegeven: de ruimte wordt groter gesuggereerd dan in werkelijkheid. Dit is echter geen reden om af te wijken van het standpunt dat het hier een speaker betreft met een goede dynamiek, klankbalans en realistische weergave.



Driade 22.2

Het eerste wat aan de Driade opvalt is de driehoekige vorm (hoog=860, diep=300, breed= afnemend van 250 tot 50). Voor het oog zeer aantrekkelijk en de zwarte pianolak doet er nog een schepje bovenop. De vorm heeft echter als nadeel dat dit ten koste gaat van de stabiliteit van de slanke speakerkast. In de bodem zitten drie gaten, voor eventuele spikes of glijspijkers. Achter het demontabele front bevindt zich een tweeter, een bas unit en een reflexpoort. De basunit heeft een glasfiber conus.



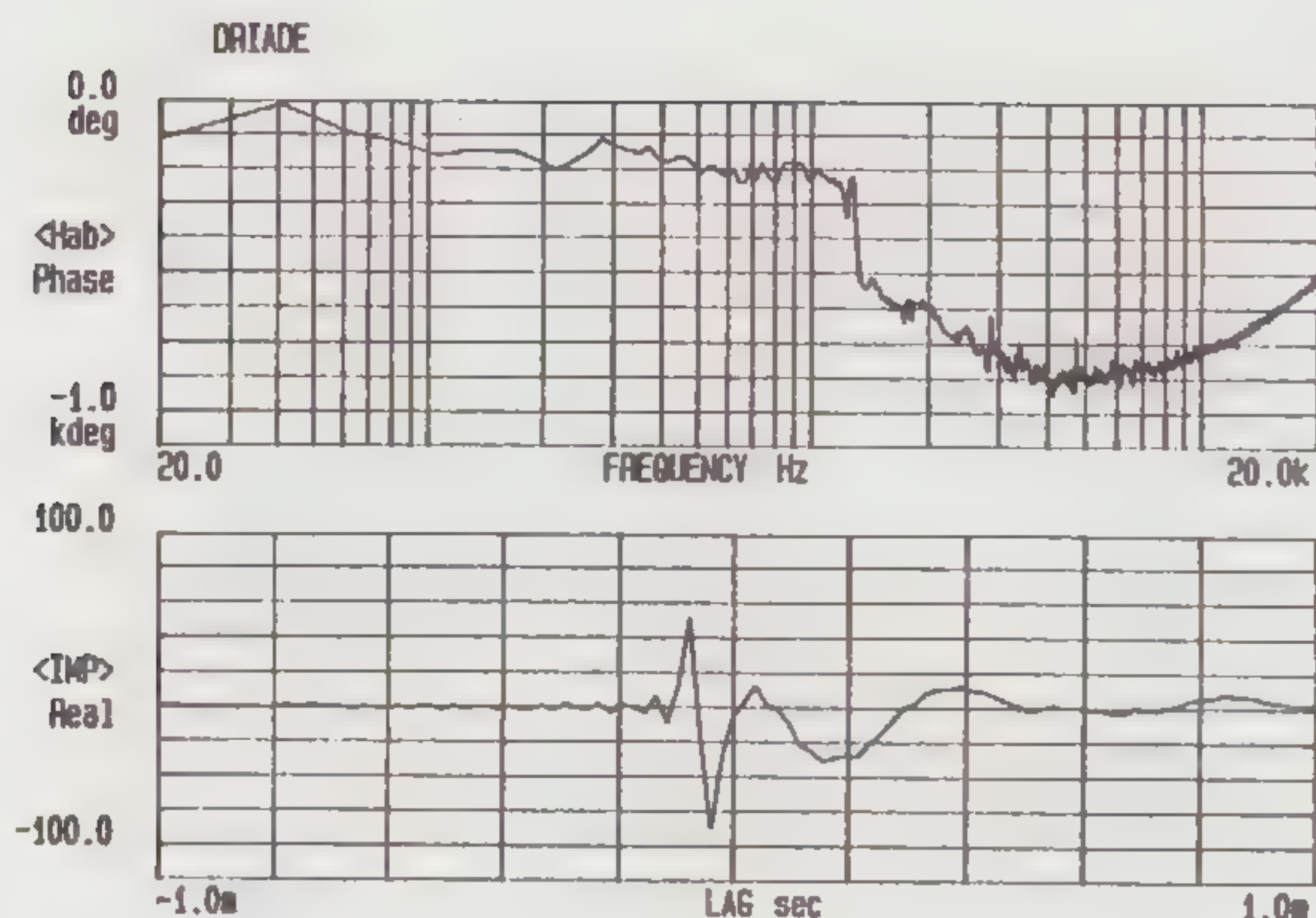
Aan de 'achterzijde' (=een strook van 50 mm breed) bevindt zich de aansluiting voor de kabels, circa 7 cm van de grond. Deze is alleen geschikt voor banaanstekkers.



Het filter bestaat uit twee secties, elk met 18 dB per oktaaf.

Meetresultaat

De impedantiemeting leverde twee resonantiepunten van de kast op bij 29 en 69 Hz. De minimum impedantie bij impulssignalen ligt op 1,5 Ohm bij 3,2 kHz, de wisselfrequentie van het filter.



Bij 3 andere punten ligt de impedantie ook beneden 4 Ohm t.w. bij 35 Hz, 110 Hz en 1.9 kHz.

Het spectrum levert geen "schokkend resultaat, hoewel er enige lift bij 60 Hz te zien valt en een lichte afval in het hoog.

In de impulsrespons en de fasekarakteristiek zien we dat er een probleem in deze luidspreker zit. De impuls slingert twee keer na en de fasekarakteristiek maakt een "sprong" bij 1.5 kHz.

Luisteren

Er ontbreekt iets, bij het beluisteren van de diverse genres muziek: tussen laag en midden zit een duidelijk hoorbaar gat, waardoor een algemene indruk van het desbetreffende muziekstuk moeilijk is te formuleren. De lage frequenties leveren op zich ook een probleem. De lage passages klinken enigszins bol. Een exacte instrumentenherkenning en -plaatsing is -vooral in het laag- niet goed mogelijk. Het dynamisch gedrag is onnatuurlijk.

In het rijtje van geteste speakers komt de Driade er niet al te slecht uit, hoewel sommige anderen (op punten) aanzienlijk beter scoren.

Mission 765

De rechthoekige, zwart gefinierde kast (945x260x305) rust geheel op de vlakke grondplaat. Er zitten echter wel 4 gaten voor eventuele spikes of glijspijkers.

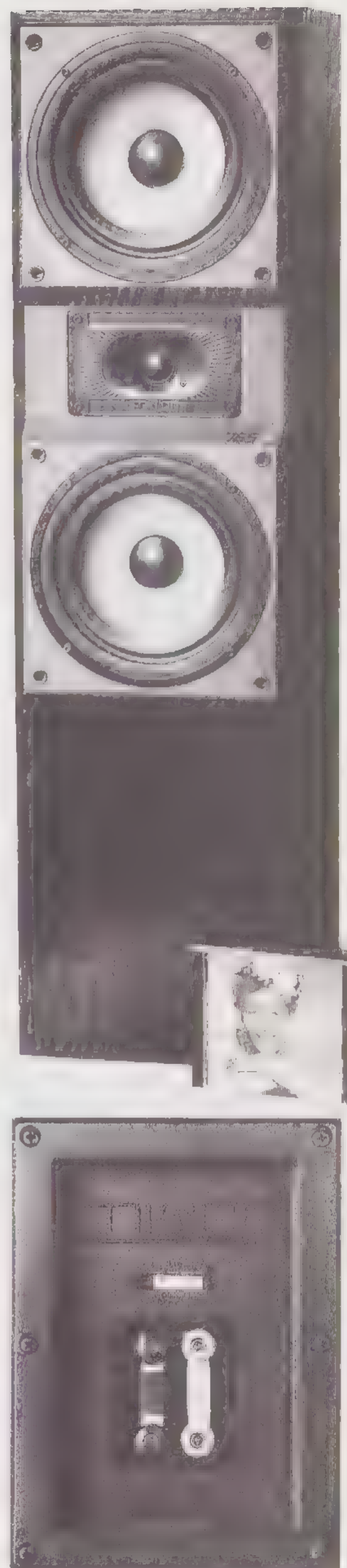
Wanneer het front -dat voor tweederde deel de voorkant bedekt- wordt weggenomen vallen de transparante (polypropyleen) conussen van de twee basunits direct op. Tussen deze twee units bevindt zich een tweeter. In de achterkant zit een reflexpoort.

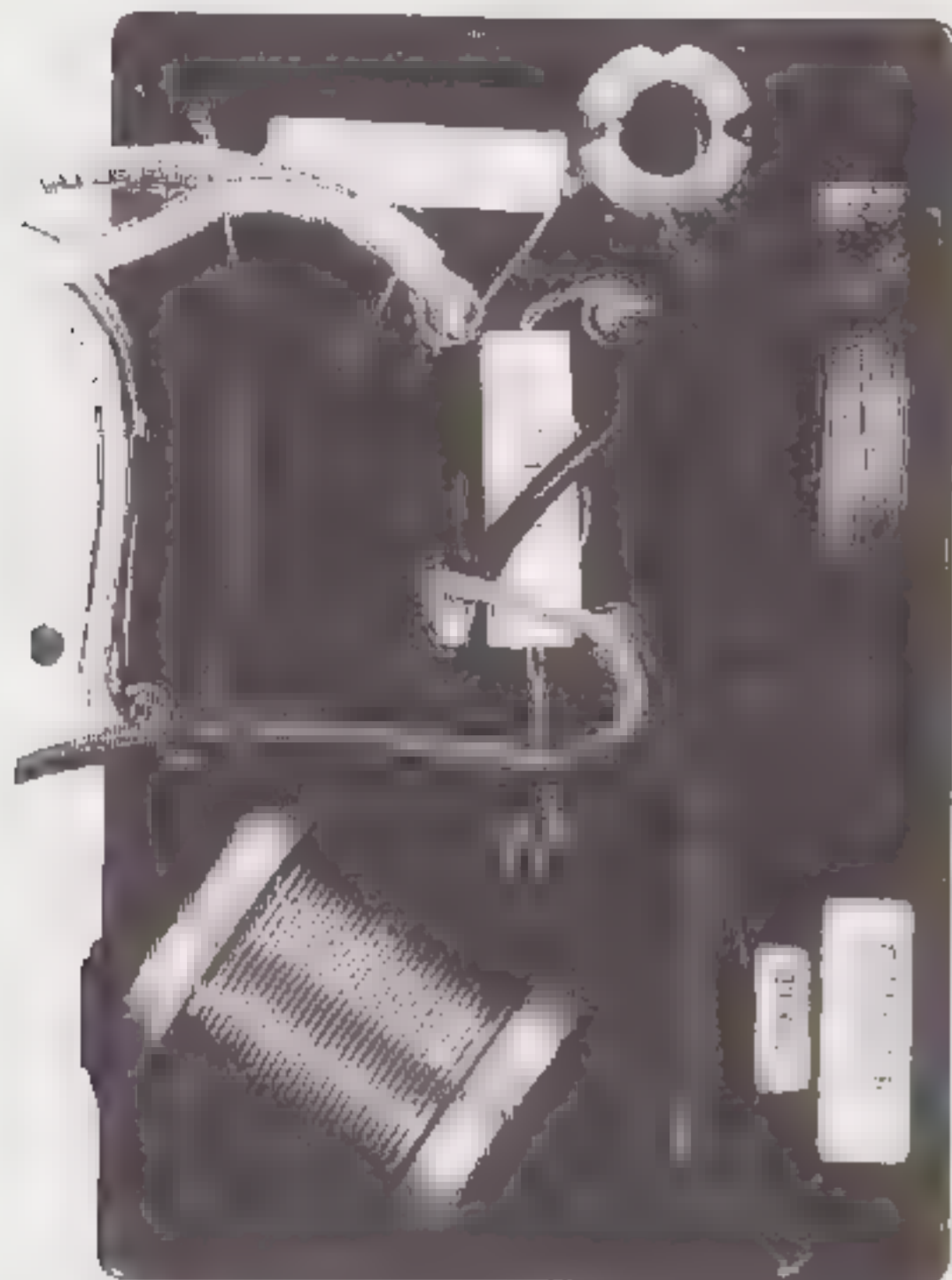
De aansluiting van de kabels zit aan de achterzijde, circa 10 cm van de grond en is uitgevoerd met messing klemmen.

Het is mogelijk om de speaker bi-wired aan te sluiten met behulp van banaanstekkers of 2.5-kwadraat.

Vreemd is wel dat bij de aansluitpunten zowel de opmerking 4-Ohm als 8-Ohm is geplaatst.

De basunits zijn met dubbel 4 kwadraat Oehlbach-kabel verbonden. De kast is geheel gevuld met BAF.





De hoogsekte wordt gefilterd met 12 dB/oktaaf, waarbij gebruik gemaakt werd van polyester condensatoren. De parallel aangesloten basunits worden gefilterd met een enkele spoel (6dB/oktaaf) en iets verzwakt met een seriële weerstand van 0,75 Ohm. Door dit laatste vermindert de controle van de versterker over de luidspreker. De basunits worden dus minder "gedempt".

Meetresultaat

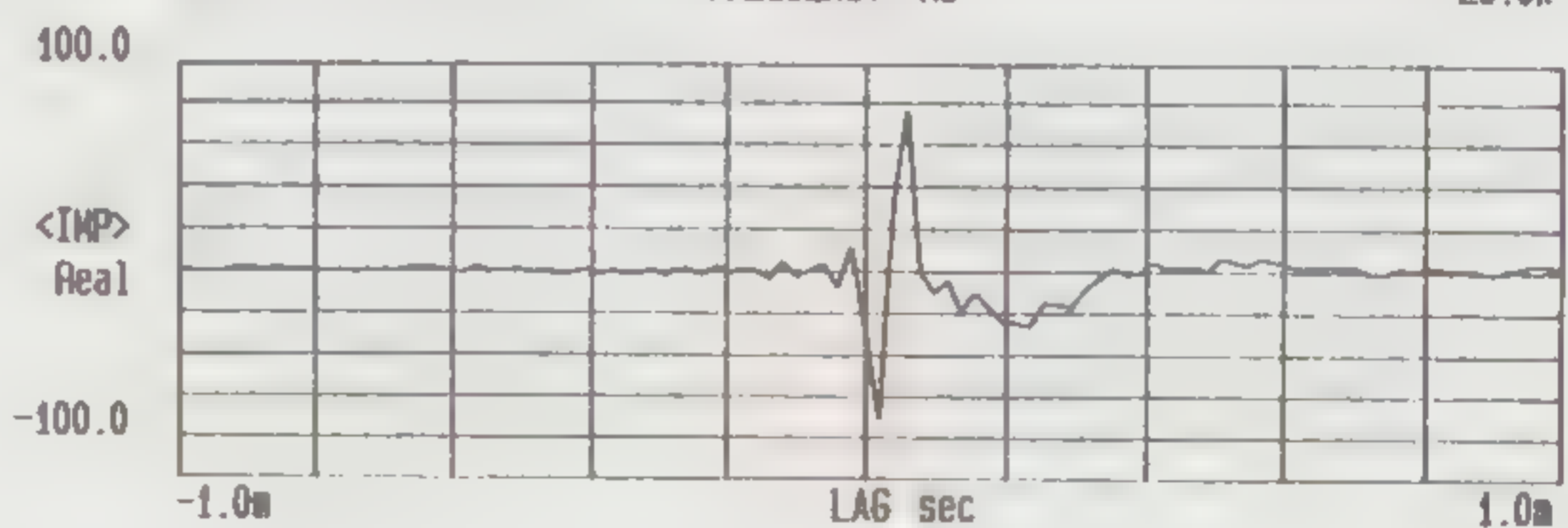
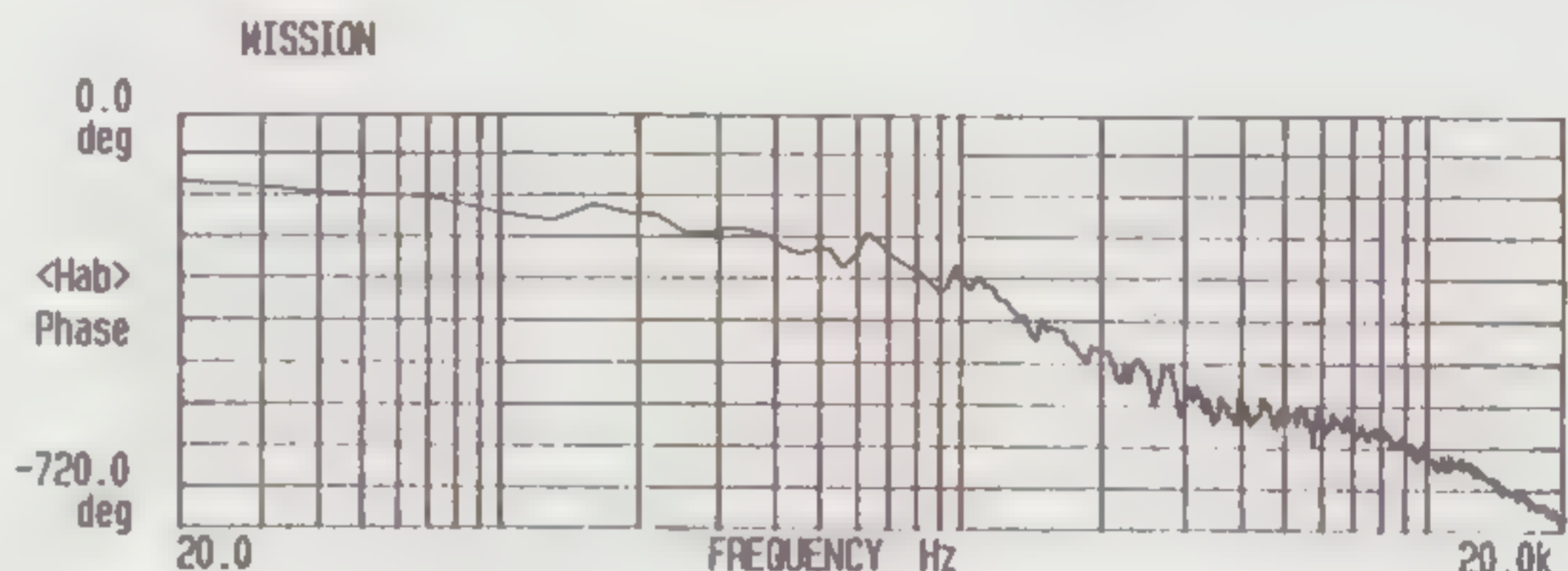
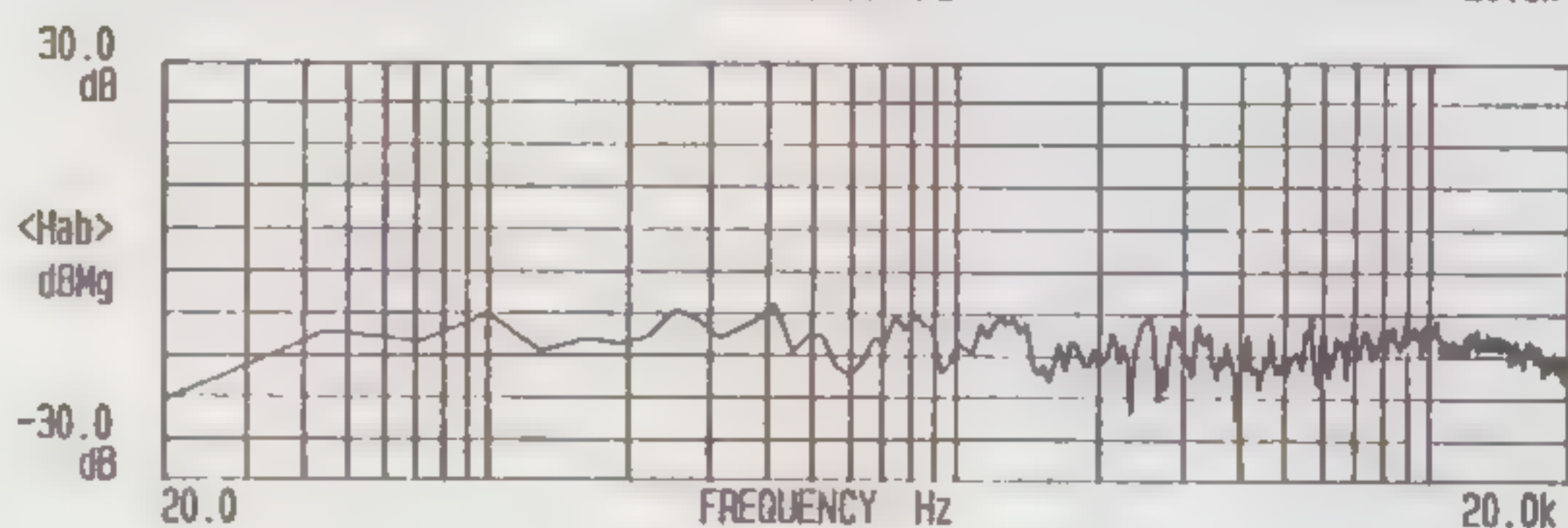
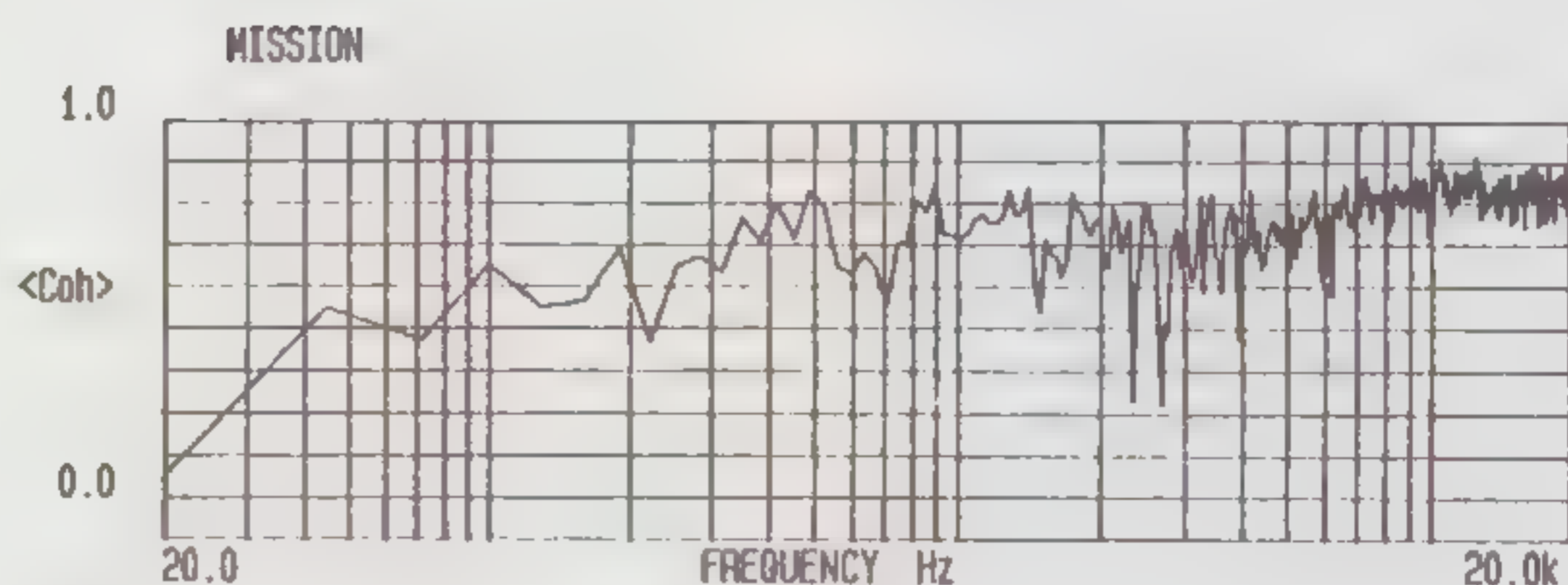
De kastresonantie is nauwelijks meetbaar, dus goed gedempt. De flauwe resonantiepunten liggen op 27 en 270 Hz.

De minimale impedantie bij de impulsmeting is 1,7 Ohm op 3,6 kHz. In een groot deel van het spectrum is de impedantie lager dan 3,1 Ohm. Voor deze luidspreker heb je dus een heel flinke versterker nodig die bij normaal huiskamer niveau al een zeer grote stroom kan leveren.

De Mission Cyrus II kan dat zonder probleem aan (80 Ampere piek!), de meeste (goedkope) versterkers echter niet.

Het spectrum ziet er zeer evenwichtig uit, het blijft over het gehele frequentiegebied binnen 6 dB!

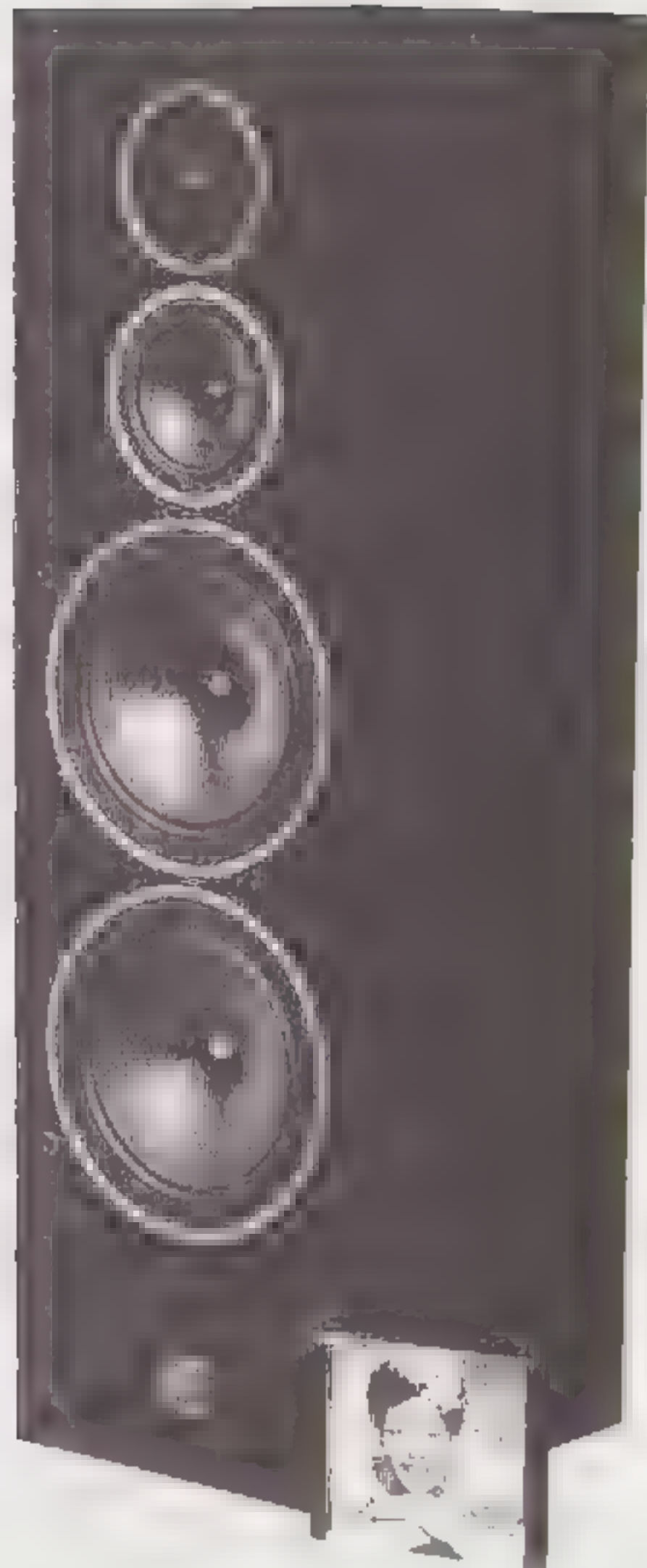
De fase- en impuls karakteristiek zijn voorbeeldig.



Luisteren

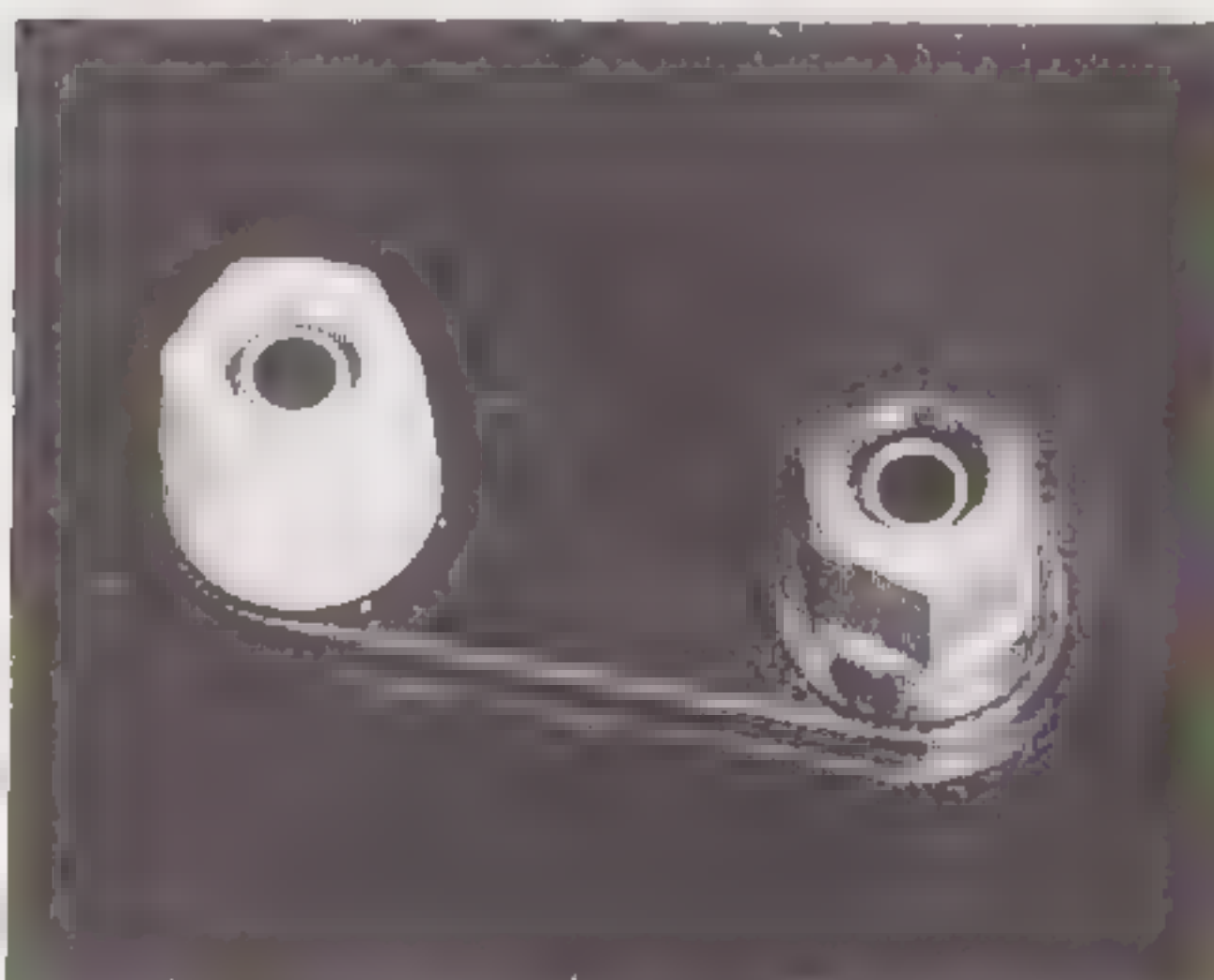
Qua dynamiek scoort deze Mission een 'ruime voldoende'. Het gehele klankbeeld is stabiel, zonder opmerkelijke pieken. Bij de hogere frequenties treedt echter iets vervorming op zodat de instrumenten die juist in die regionen hun weergave hebben ietwat geknepen overkomen. Het laag is niet diep, maar dat is niet hinderlijk te noemen. Zowel voor klassiek, Jazz als lichte pop is de weergave acceptabel te noemen.





Wharfedale 512.2

Van de in de test opgenomen speakers heeft de Wharfedale 512.2 het meest conventionele uiterlijk. Dit komt voornamelijk door de typische mahoniekleur van de handgefinaerde(!) MDF-kast, en het donkerbruine front. De kast rust in z'n geheel op de vlakke bodemplaat. Er is geen voorziening aanwezig voor eventuele noppen. Er bevinden zich vier units in de kast namelijk: tweeter, middenunit en twee bas-units. Deze laatste drie hebben een "homopolypropykeen" conus, welke in rubber is opgehangen. Aan de achterzijde onderaan bevindt zich een reflexpoort.



Halverwege de achterplaat zitten de twee aansluitingen voor de kabels, geschikt voor banaanstekkers en 2,5-kwadraat.

De units zijn niet demonteerbaar, en het is ook niet mogelijk om op een andere manier in de kast te komen. De gegevens over het filter en de aanwezigheid van dempingsmateriaal moeten wij U helaas schuldig blijven.

Meetresultaat

De kastresonantie ligt op 38 Hz. Minima bij de impulsmeting zijn te vinden bij 36 Hz (3.1 Ohm) en 95 Hz (2.9 Ohm). Voor het overige deel van het spectrum blijft de impedantie keurig boven 6 Ohm.

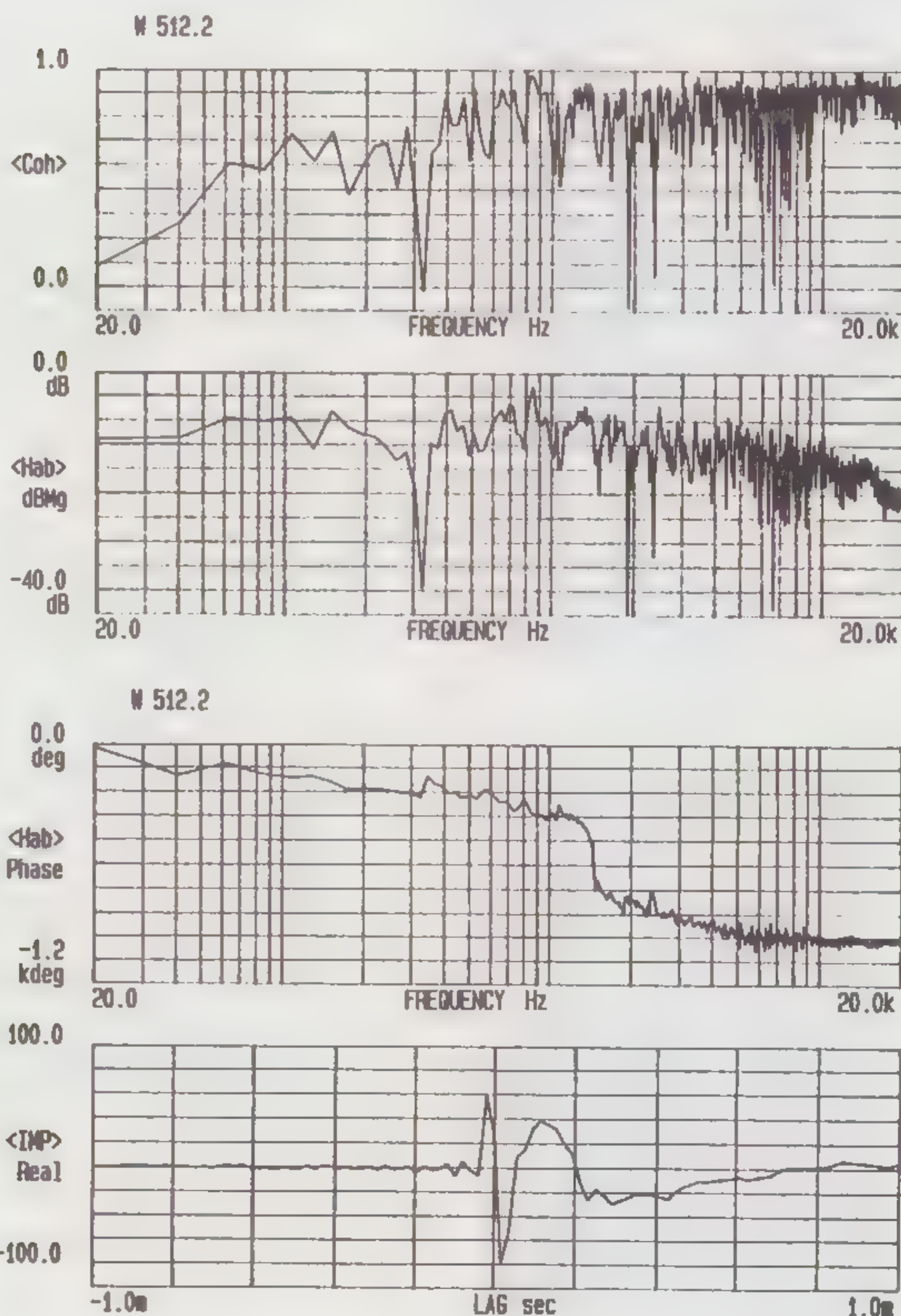
Dit is een relatief gemakkelijk aan te sturen luidspreker, hoewel niet zo gemakkelijk als de BNS.

Het spectrum is redelijk evenwichtig al zijn er een paar uitschieters te zien. Bij 850 Hz komt er omstreeks 6 dB meer uit dan in de rest van het spectrum. Het hoog neemt geleidelijk af.

De impuls- en fasekarakteristieken zijn niet bijzonder te noemen.

Luisteren

Zodra een luide passage wordt beluisterd, geeft de speaker te kennen dat hij het niet kan verwerken. Er treedt in dat geval vervorming op. Ook op normale geluidssterkte weergegeven muziek laat te wensen over.



De typische karaktereigenschappen van bijvoorbeeld een piano of viool zijn niet goed te herkennen. Het laag is te weinig vertegenwoordigd. Het laag dat er is, heeft de neiging tot dreunen en 'boemen'. Het live-gevoel -dat bij de meeste andere speakers aanwezig was- is bij Wharfedale duidelijk minder aanwezig. Helaas moet worden geconcludeerd dat, overall genomen, de Wharfedale in deze prijsklasse niet meekomt. Hetzelfde model is overigens in kunststof finer op spaanplaat verkrijgbaar voor fl. 998,-.

Elac EL 130

Deze Elac heeft een vriendelijk uiterlijk. De overgangen van de zijpanelen naar de grond- en bovenplaat zijn uitgevoerd met een zwakke ronding.

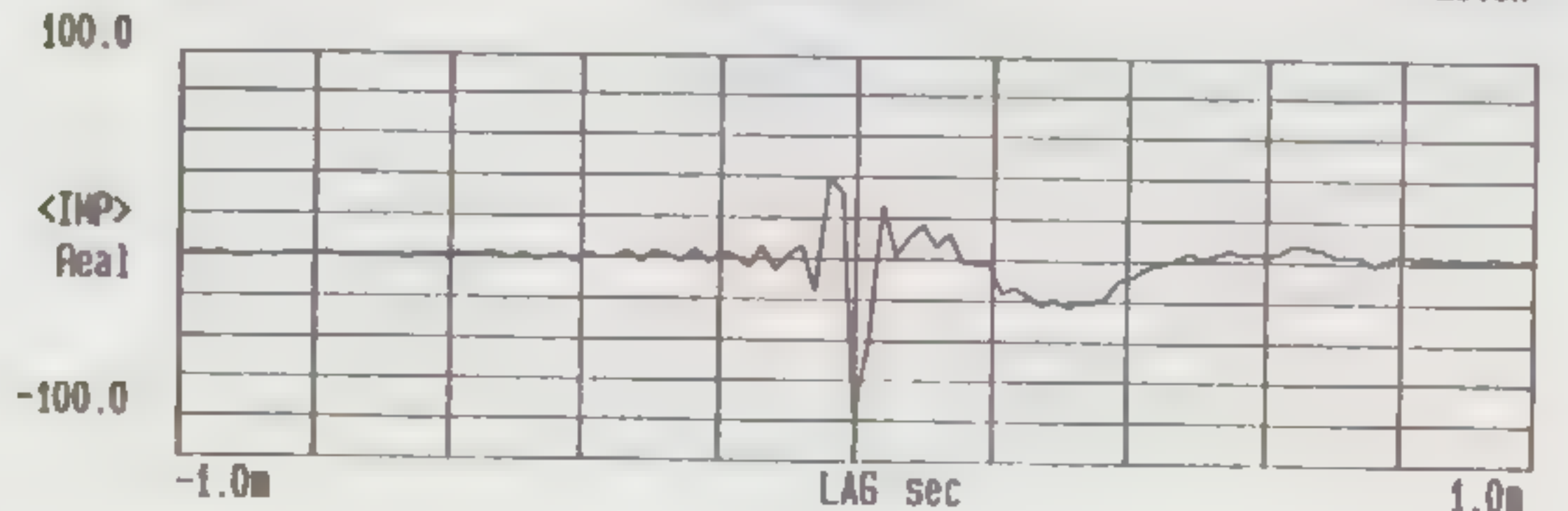
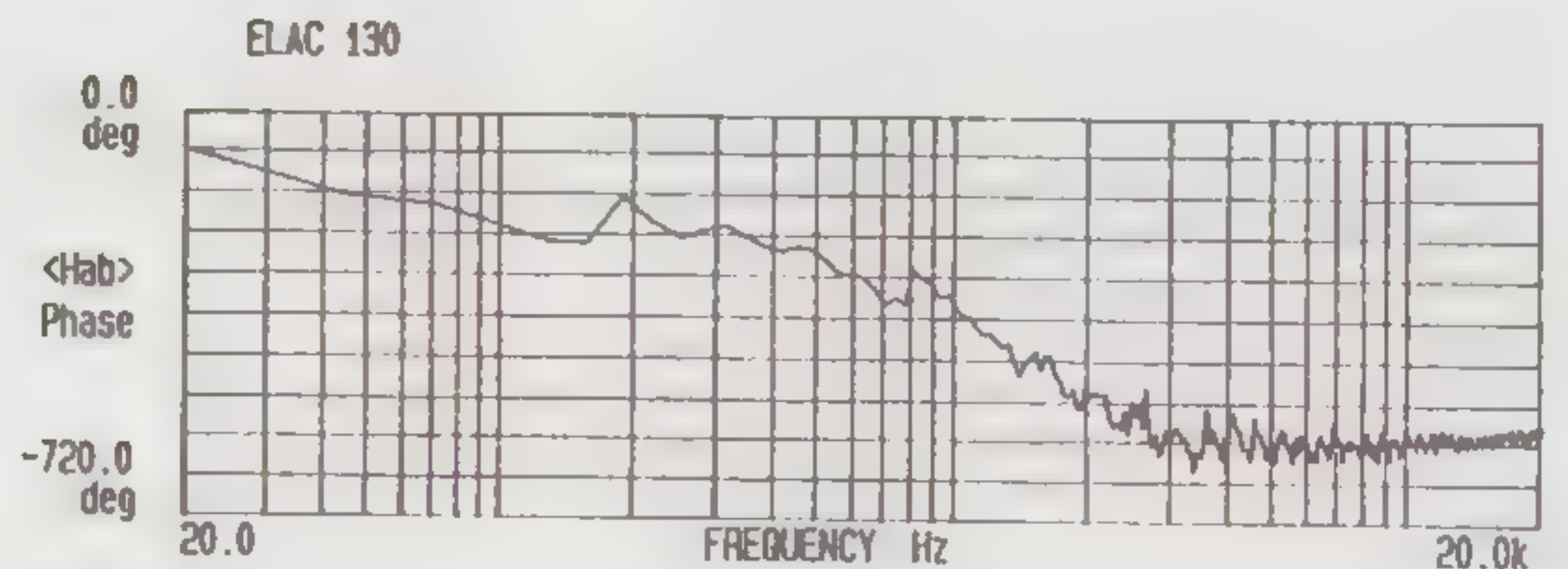
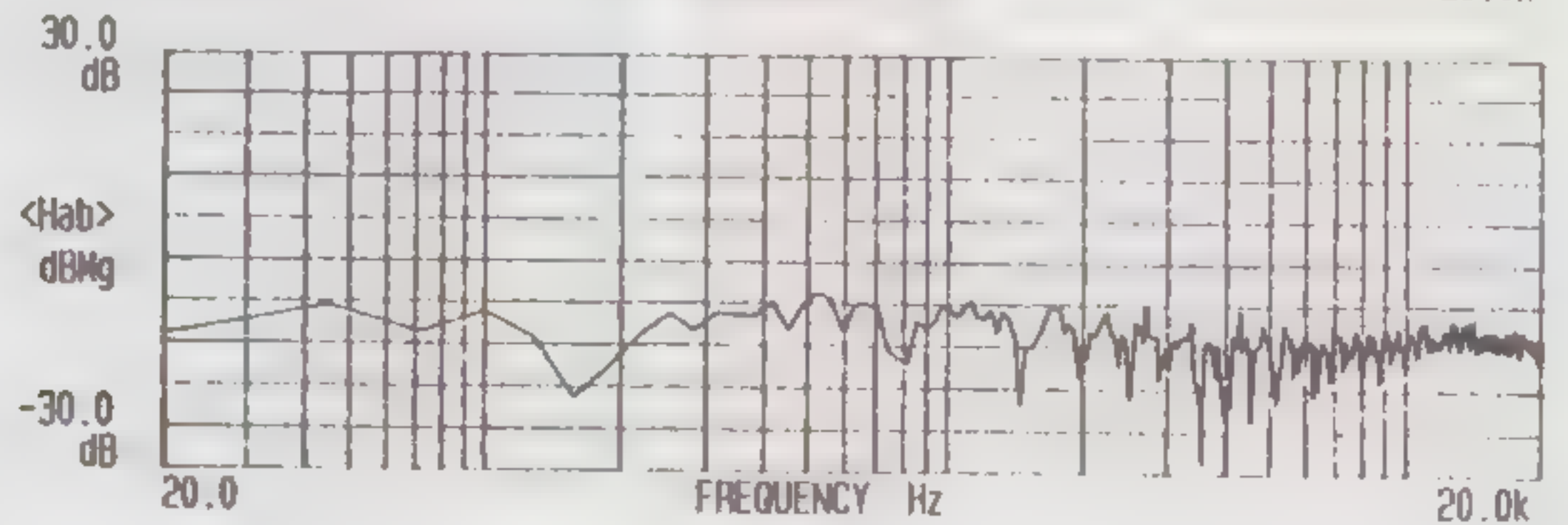
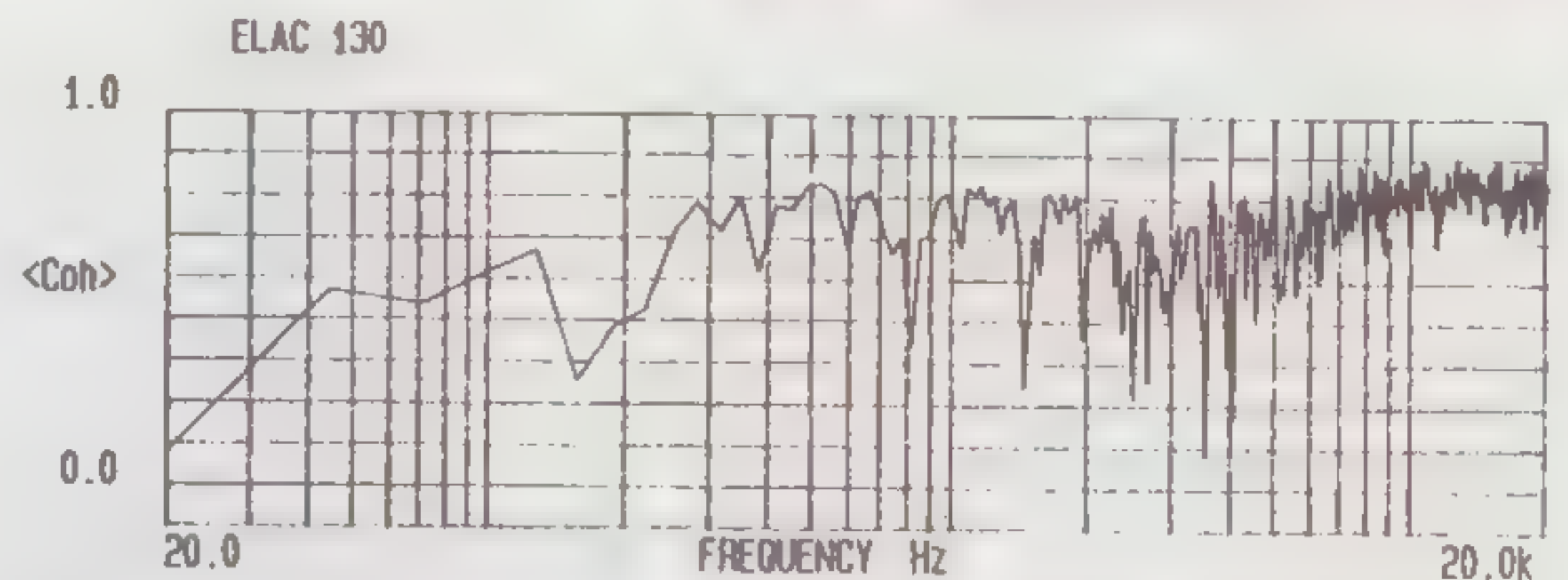
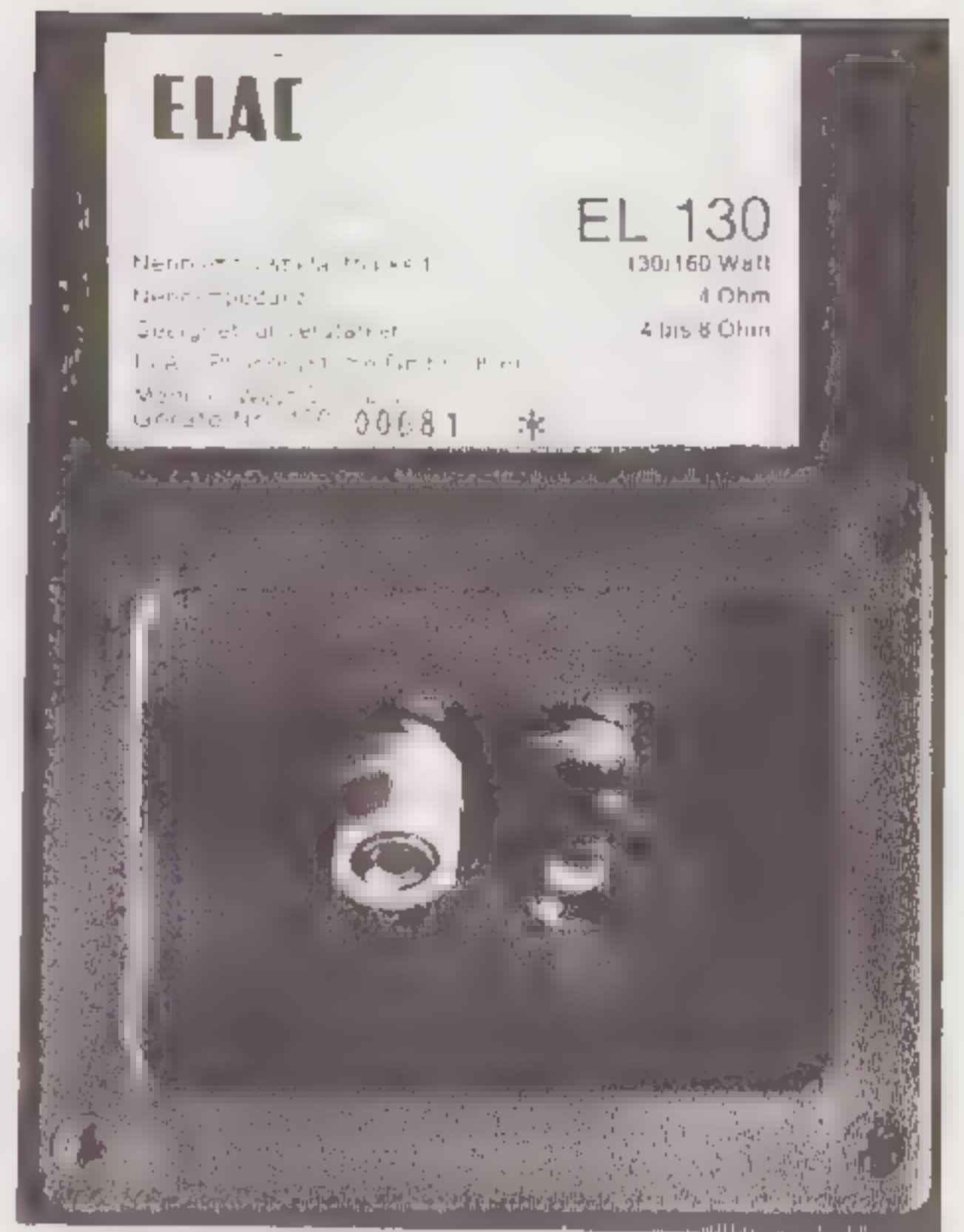


Ook aan de voorzijde bevinden zich twee ronde sierlatjes. Het geheel staat op vier glijspijkers en heeft een opvallend laag gewicht.

Achter het front bevinden zich twee basunits en een tweeter. Halverwege het achterpaneel zit een reflexpoort.

Op circa 10 cm van de grond zit de aansluiting voor de kabels. Zowel banaanstekkers als 4-kwadraat kan hier op worden aangesloten.

De kast is gevuld met BAF. De units zijn (inwendig) aangesloten met kabelschoentjes.



Meetresultaat

De kast heeft een resonantie op 38 Hz. Bij de impulsmeting blijkt er een minimum van 1 Ohm(!) op te treden bij 2.6 kHz. Voor het overige ligt de impedantie op omstreeks 2 Ohm. Deze luidspreker is dus heel moeilijk aan te sturen en je hebt er een heel dikke versterker bij nodig.

Het spectrum is evenwichtig hoewel er, in vergelijking met de anderen, enige "lift" zit zowel in het laagste laag als in het hoogste hoog.

De fase- en impuls karakteristieken zijn goed en zeker beter dan gemiddeld.

Luisteren

De Elac EL 130 is een **beschaafde** luidspreker, welke goede prestaties levert, mits er geen extreem hoge of lage passages worden beluisterd. De lage bastonen worden iets te dof weergegeven, maar de hoge frequenties daarentegen te fel en te scherp. **Over het algemeen klinkt het heel beheerst, duidelijk en het geeft de luisteraar een goede indruk van de ruimtelijke omstandigheden waaronder de opnamen zijn geregistreerd.** Samen met BNS en Celestion behoort deze Elac in deze test tot de betere speakers.



Celestion SL 12

De op een (Celestion, zandgevulde) voet geplaatste kast (530x200x270) heeft ongeveer het halve volume van de overige geteste speakers.

De units bestaan uit: twee maal bas en een maal tweeter.

Aan de achterzijde (10 cm van de onderkant) bevinden zich 4 messing aansluitbussen voor een bi-wired verbinding met banaanstekers of 4-kwadrant.

Bij een kijkje in de inwendige van de kast treffen we een horizontale scheidsplaat aan die de kast in twee ongelijke delen verdeelt.

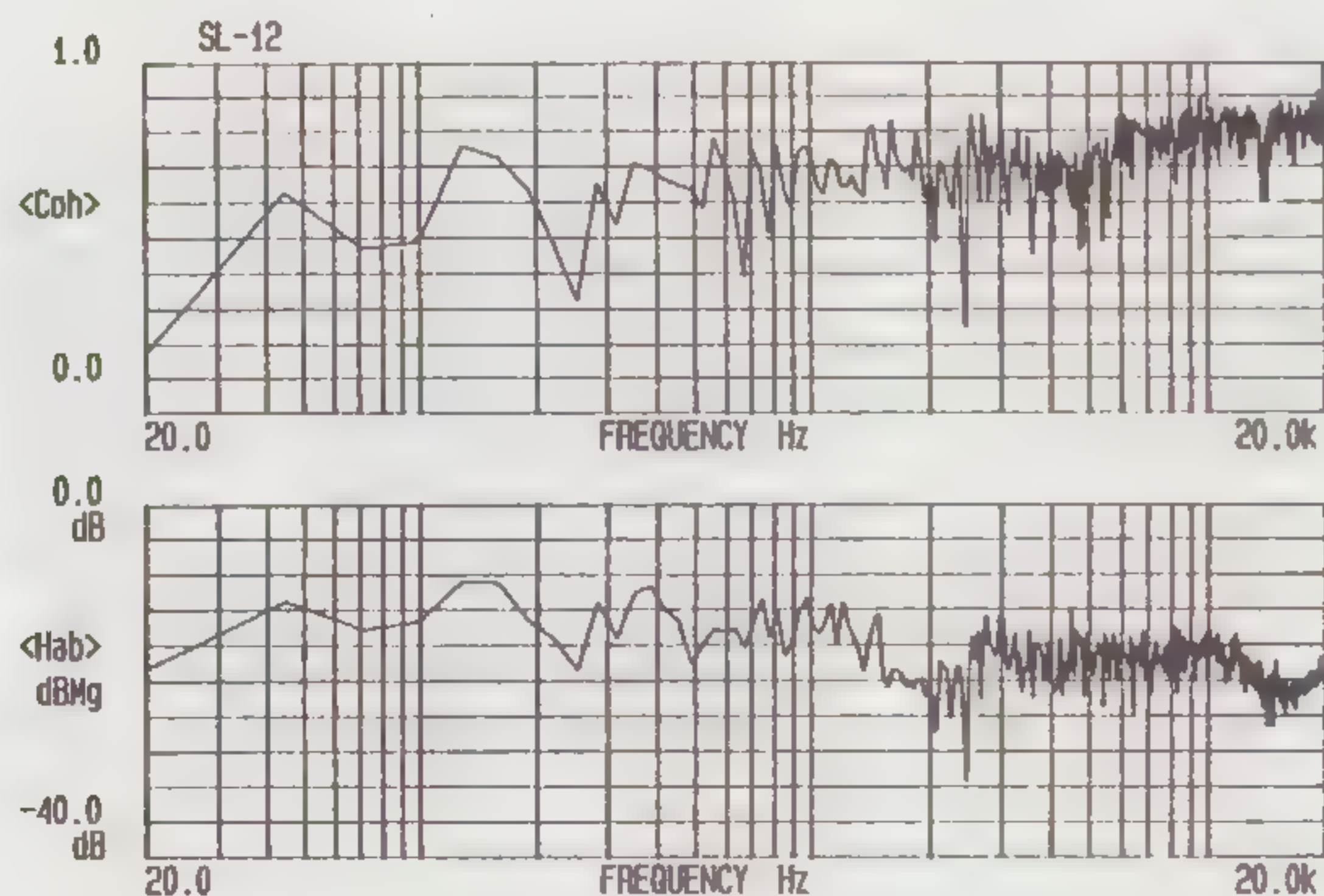
Het onderste deel bevat een basunit. Het bovenste, veel kleinere, deel omvat de andere basunit en de tweeter.

Tevens bevindt zich, parallel aan de voor- en achterplaat halverwege de kast een verstevigingspaneel (spaankplaat) voorzien van twee grote gaten ten hoogte van de beide basunits. Hierdoor wordt een extra stijfheid verkregen, die de klank ten goede komt.

De kast is gevuld met schuimrubber.

De voet bestaat uit twee plaatstalen platen met daartussen een zandgevuld aluminium-profiel. De voet heeft een hoogte van 60 cm zodat de combinatie speaker+voet een hoogte heeft van 113 cm. Een nadeel van een speaker die op een voet is geplaatst is misschien het visuele probleem van de kabels die moeilijk onzichtbaar zijn weg te werken. In de Celestion voet is daarvoor een speciale gleuf aangebracht. De voet kan worden voorzien van meegeleverde spikes.

We konden niet bij het filter komen, helaas.



Meetresultaat

De kastresonantie vonden we op 75 Hz, wat iets hoger ligt dan bij de anderen. Dat is het gevolg van de vrij kleine afmeting. De minimum impedantie is 3.1 Ohm bij 120 Hz resp. 3.3 Ohm bij 3.3 kHz. Voor het overige ligt de impedantie boven 6 Ohm. Dit model is dus heel wat gemakkelijker aan te sturen dan sommige andere modellen van Celestion.

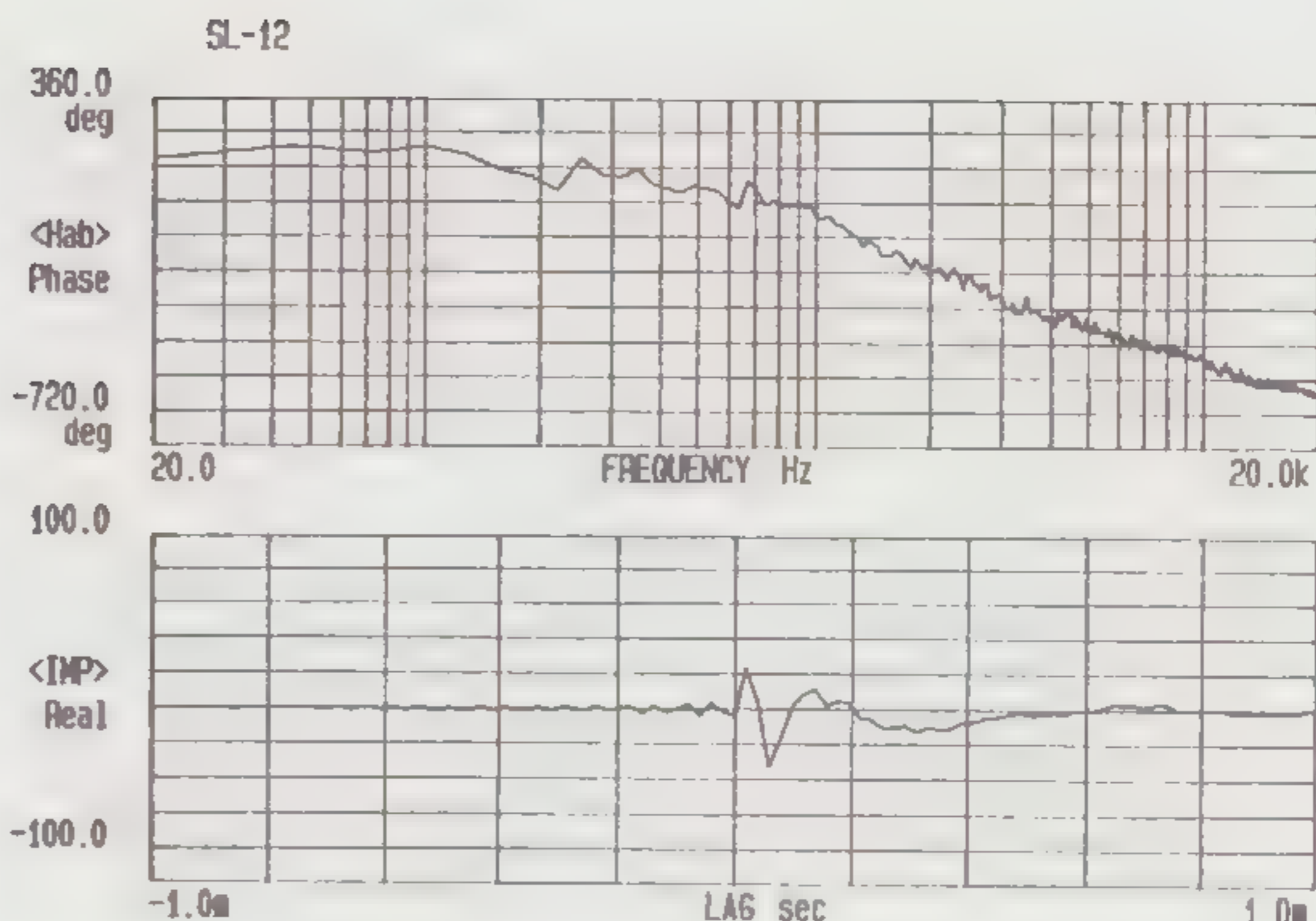
Het spectrum is wat afwijkend, er treedt een lichte dip op bij 2 kHz en bij 15 kHz. Het laag is gemiddeld zo'n 4 dB luider dan de rest van het spectrum.

De fasekarakteristiek is voorbeeldig.

De impulsweergave is echter duidelijk minder dan bij de anderen. Dat kan duiden op een minder dynamisch gedrag.

Luisteren

Wederom wezen de luister testen uit dat de grootte van een speakerbox niet recht evenredig gekoppeld is aan de kwaliteit. **De Celestion SL 12 is niet alleen de kleinste, maar tevens een van de de beste van de geteste exemplaren.** De weergave is precies: ook wanneer er harde passages worden beluisterd blijft de detaillering perfect. De S-klanken van een menselijke stem worden goed weergegeven. Het feit dat de bas ietwat 'boemt' en het hoog wat teruggehouden is, valt te verwaarlozen door de goede diepte en het ruimtelijke gevoel dat de speaker uitstraalt. **Een streling voor het oor!**



TDL-Electronics Studio II

De eerste indruk van het TDL-uitertijk is 'recht-toe-recht-aan'. In de met scherpe hoeken uitgevoerde kast (890x370x270) bevinden zich een basunit (met transmissielijn) en een dome-tweeter. Het afneembare front wordt op z'n plaats gehouden binnen een viertal aluminium hoekprofielen.

Wanneer men gewend is om een speaker zonder front in de (huis)kamer te plaatsen geeft de TDL een probleem. Niet alleen de hoekprofielen zijn een doorn in het oog, maar ook wordt de luisteraar aangehaakt door twee grote gaten waarachter het lichtblauwe tandenschuim zichtbaar is, waarmee de kast gevuld is.



De aansluiting van de kabels: bi-wired met banaanstekker en 4-kwadraat mogelijkheid. De speaker staat op een klein raamwerk (4 cm hoog) voorzien van glijspijkers.

Luisteren

Voor een engelse speaker klinkt de TDL redelijk dynamisch. Hij loopt laag door, maar dat gaat niet diep. Bij harde passages gaat dit ten koste van de detaillering. Door het merendeel van de deelnemers aan de luistertest wordt de TDL beschouwd als een speaker die niet boeit, weinig spannend is en waarbij muzikaal niet veel te beleven valt. Dit is voornamelijk het gevolg van een gebrek aan diepte, en het niet reëel weergeven van de diverse instrumenten en stemmen. TDL scoort niet hoog.

Konklusie

Afgaand op het uiterlijk scoort Driade het hoogst, onmiddellijk gevolgd door BNS, Wharfedale en Celestion. Ook de Elac en de Mission luidsprekers zien er goed afgewerkt uit. De TDL luidspreker is typisch bedoeld voor liefhebbers die niet op het uiterlijk letten.

De metingen geven geen duidelijk uitsluitsel over wat we horen. Dat is natuurlijk niets nieuws, maar een lichte indicatie is er wel. Aan de hand van de metingen is het gedrag enigszins te voorspellen. De impulsmetingen correleren wat beter met het luisterresultaat.

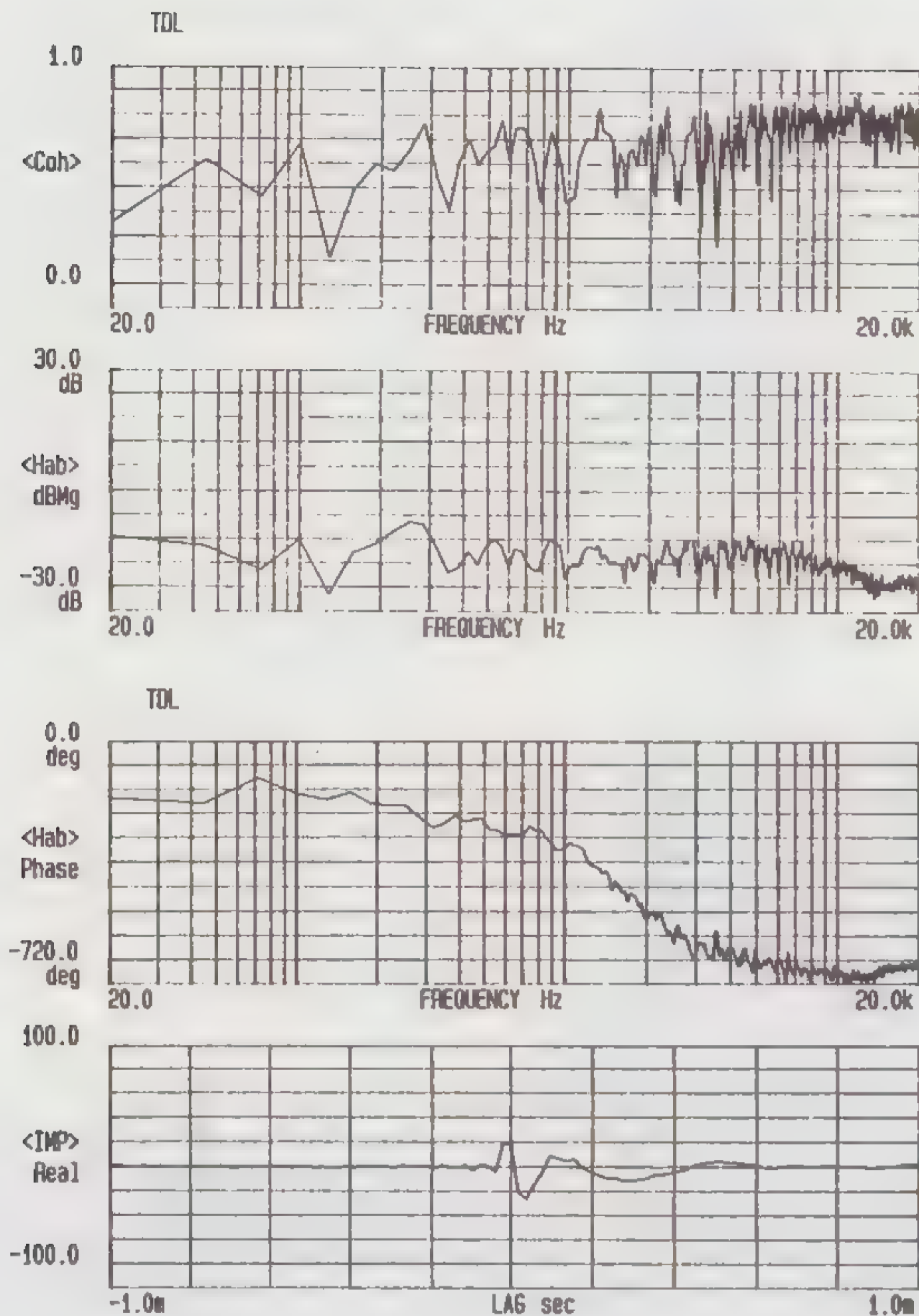
Het enige duidelijke is de meting van impedanties bij impulsbelasting.

Een eenvoudige versterker kan de meeste luidsprekers in deze test niet aansturen.

Het resultaat van de luistertest hebben we samengevat in 4 staafdiagrammen. Het eerste diagram staat voor klassieke muziek, het tweede voor Jazz en de derde voor popmuziek. De vierde is een gemiddelde over de drie muzieksoorten.

Bij klassieke muziek voldoen de Celestion en de Driade het best. Bij Jazz scoren Elac en Celestion het hoogst en bij popmuziek de BNS en de Celestion.

Het vierde algemene diagram geeft een lichte voorkeur te zien voor de SL-12 van Celestion.

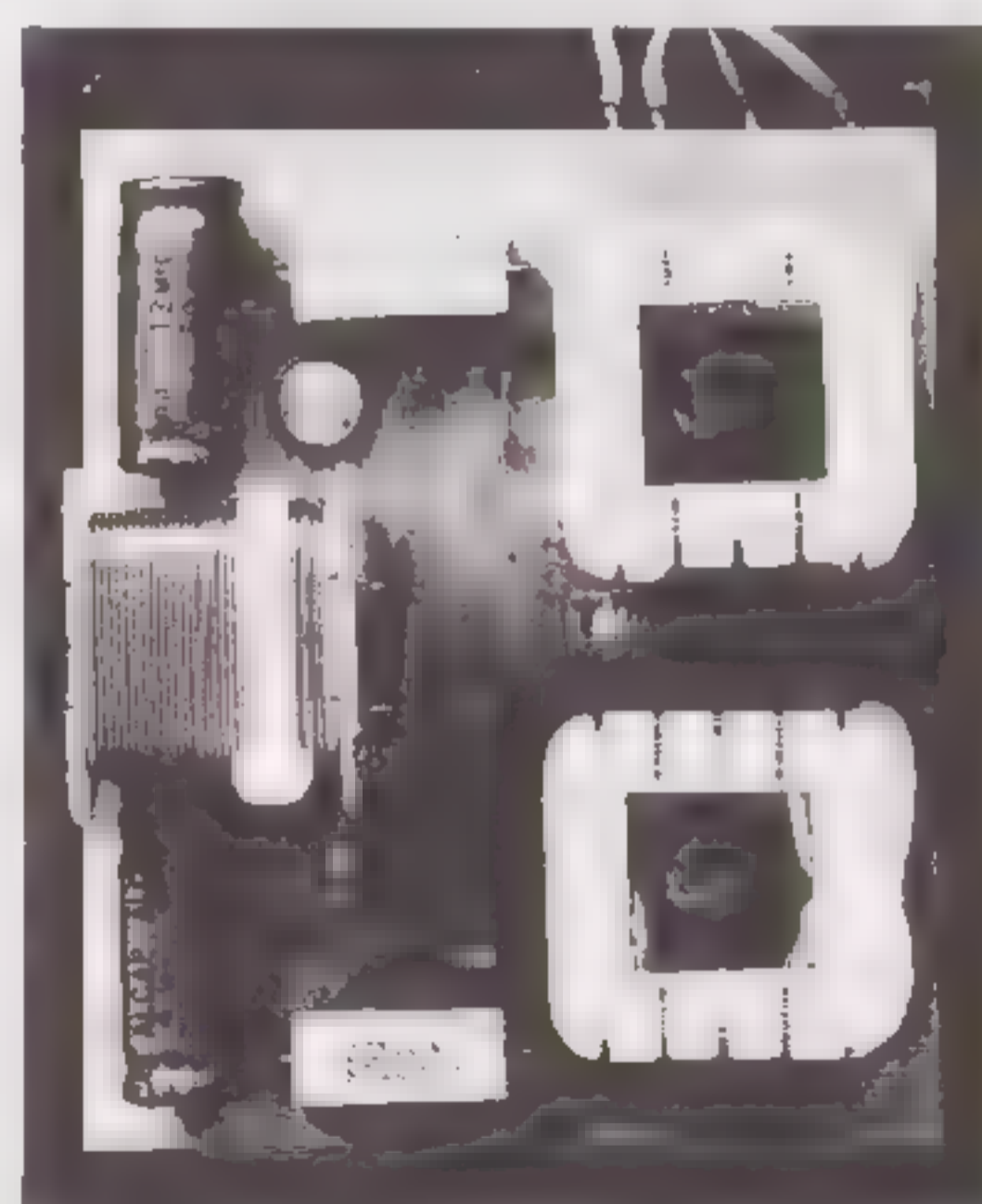


Het filter is opgebouwd in twee gescheiden delen met elk een helling van 18 dB/oktaaf. De gebruikte condensatoren zijn bipolaire elco's van het merk Alcap.

Meetresultaat

De kastresonantie ligt op 51 Hz. De minimum impedantie bij impulsen is 4.3 Ohm bij 3.7 kHz. Voor het overige blijft de impedantie overal boven 6 Ohm. Deze luidspreker is evenals de BNS heel gemakkelijk aan te sturen door alle soorten versterkers.

Het spectrum levert ook geen bijzonderheden op behalve de lichte afval in het hoog.



De impulsrespons geeft aan dat deze luidspreker impulsgeluiden niet goed kan volgen.

De fasekarakteristiek is goed.

Als we dat vergelijken met de karakteristieken van de luidsprekers uit de test in dit nummer dan valt dat erg mee. (We wijzen er wel op dat de karakteristiek tussen 50 en 500 Hz onbetrouwbaar is!) Vooral het faseverloop is heel vriendelijk!

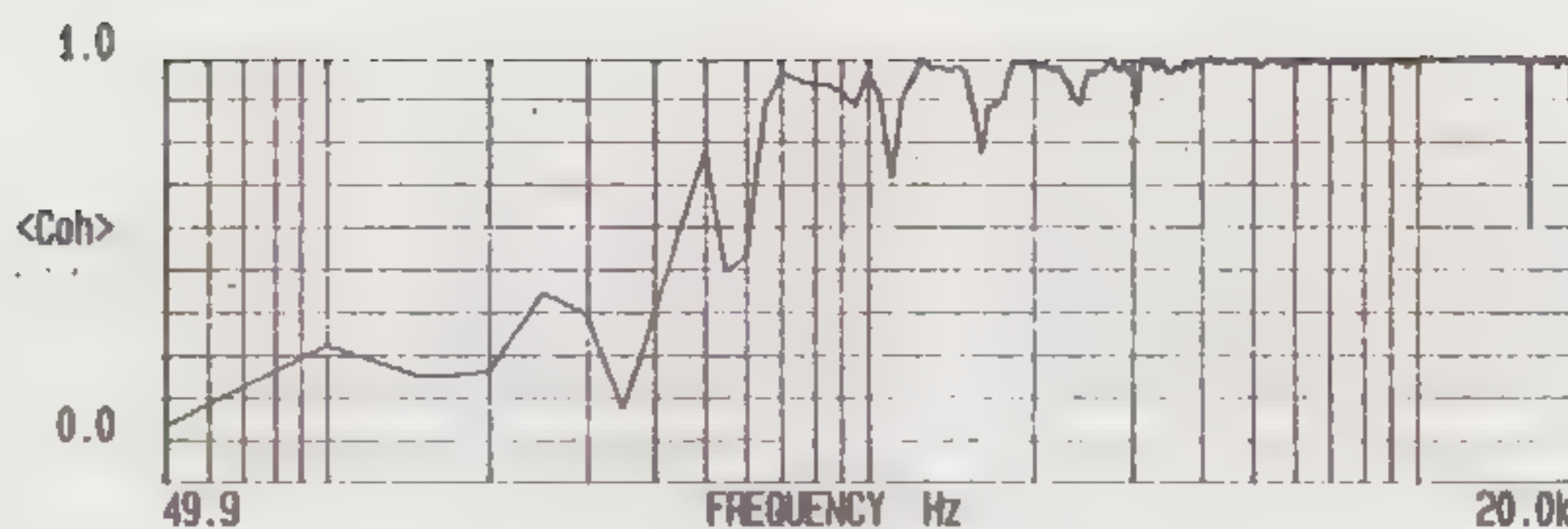
We gaan nu (met behulp van het LS-PRO programma) verder experimenteren met dit model. Bij wijze van proef zetten we er een basreflexpoort in en er wordt een tweeter bijgeschakeld. Die tweeter laten we beginnen ergens tussen 5 en 10 kHz. Dat punt kunnen we eenvoudig met een enkele condensator bepalen.

We hopen in het filter te kunnen volstaan met 3 componenten: een filtercondensator en twee weerstanden voor de aanpassing van het rendement en de impedantie van de tweeter.

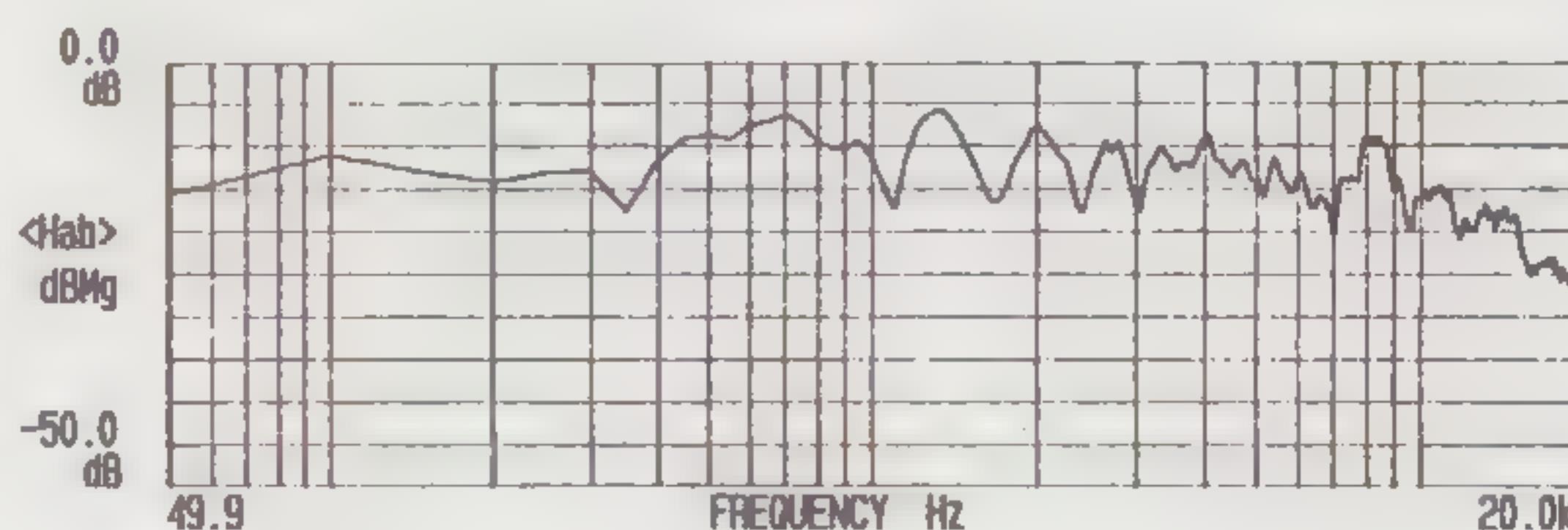
Het zou kunnen dat we met deze luidspreker een uitstekend geluidsbeeld krijgen, passend bij onze eerdere A-10 resp. de huidige A-15 versterker.

Mocht U zelf gaan experimenteren dan wijzen we met nadruk op de geringe belastbaarheid: meer dan 15 Watt mag U er niet op los laten en de geluidsdruk komt niet boven 96 dB.

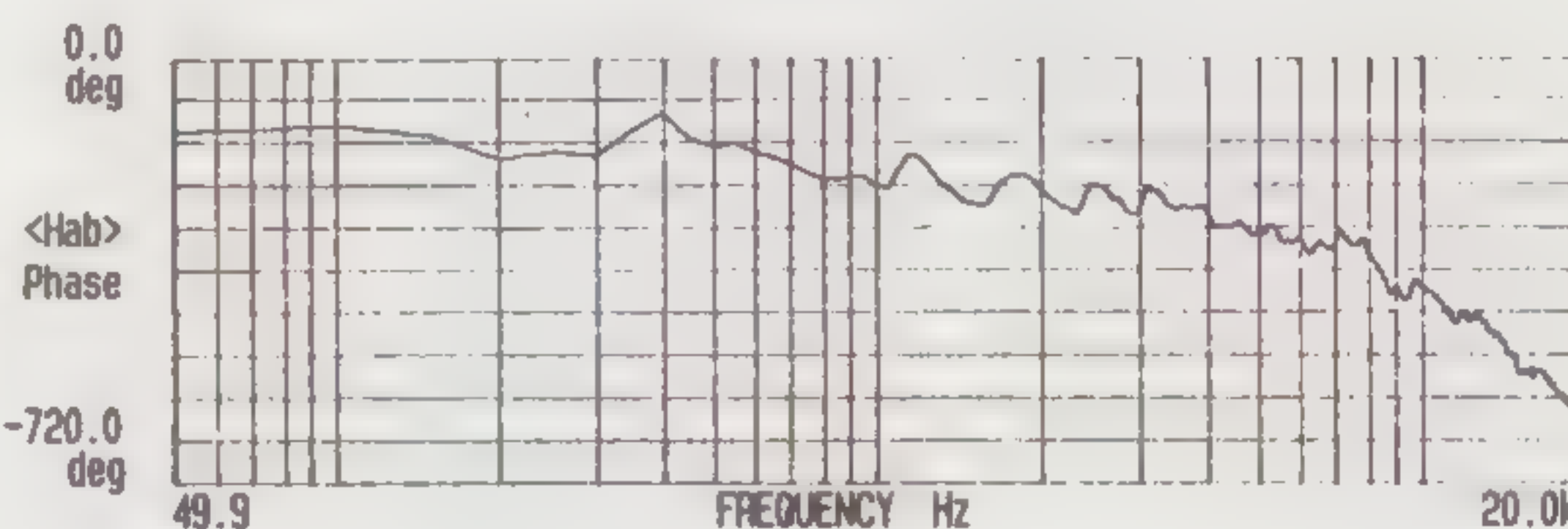
Een volgende keer meer daarover, zelfs als het niet bevalt.



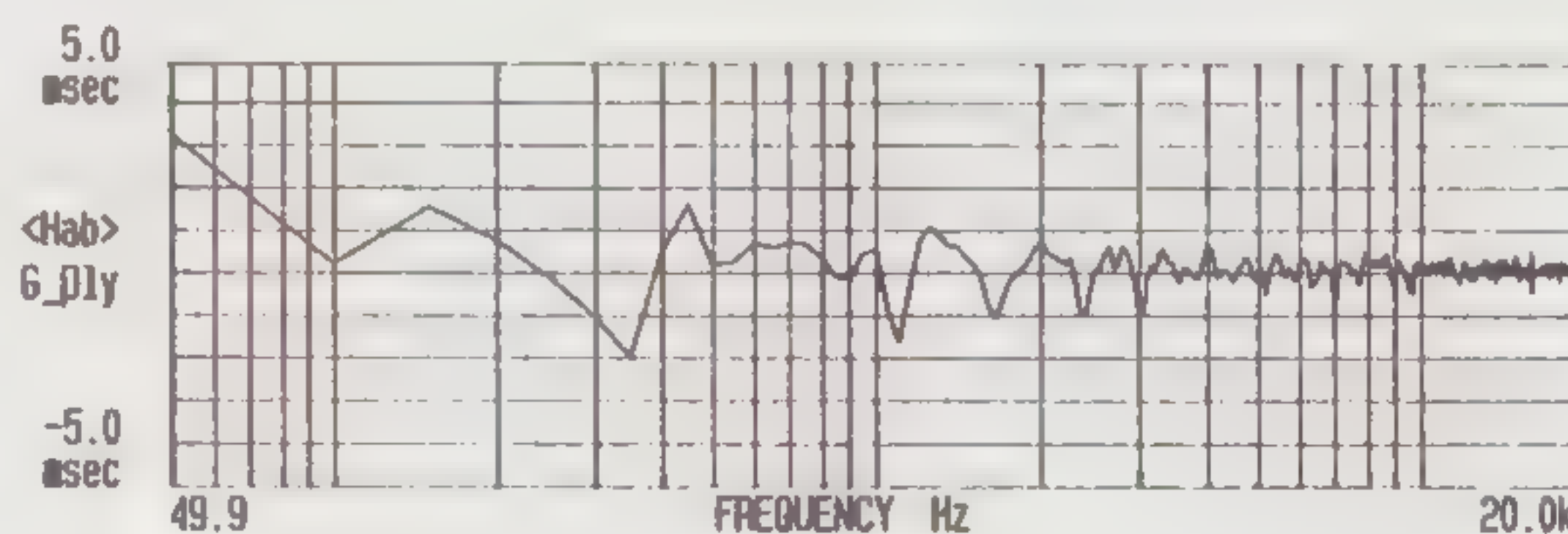
De betrouwbaarheid van de meting (Coherence)



De frequentie karakteristiek



Het faseverloop



De (zeer gelijkmatige) groepslooptijd

CLASSIFIED

In deze rubriek vindt U kleine advertenties van lezers voor lezers, d.w.z. uitsluitend particuliere advertenties. De kosten per advertentie zijn minimaal fl. 10,- per 64 leestekens. Iedere 64 tekens meer kosten ook fl. 10,-.

Voor onze abonnees geldt een ander tarief: Gratis tot 64 leestekens. Elke 64 leestekens meer fl. 10,-.

De advertentie kunt U plaatsen door de

tekst met een girobetaalkaart op te zenden naar postbus 748, dan wel een giro over te maken met in de rubriek mededelingen de inhoud van de advertentie.

Te koop aangeboden :

1 paar Dynaudio boxen. Luidspreker bezetting 30 W54, D52 en D21. Top Hi Fi in uitstekende staat.
tel. 04183-3827 (na 18 uur)

2 pijpluidsprekers in goede staat en t.e.a.b.
tel. 015 - 56.12.07

Gevraagd:

Van wie mag ik kopien maken van oude jaargangen A&T.
tel. 040 - 53.38.96 (Guido)

OP AMP'S IN HI FI

door Raymund Stikvoort

In navolging van het artikel 'Modificaties en verbeteringen zelfbouw hifi' (A&T no.3), wordt in dit artikel een leidraad gegeven voor degenen die willen experimenteren met audio-versterkers die gebaseerd zijn op opamp's. In dit artikel wordt alleen op de technische eigenschappen van de opamp en de opampschakelingen ingegaan en niet op de gehoormatige aspecten.

Selectie van de opamp's

De opamp's die in tabel 1 worden gegeven zijn in eerste instantie geselecteerd op prijs, open lus versterking, open lus bandbreedte en slew-rate. Naast deze gegevens zal ook nog naar de maximale voedingsspanning en maximale uitgangsspanning worden gekeken.

Prijs

Er is getracht typen te kiezen die niet duurder zijn dan f 50,- per stuk. De stuksprijzen die in de tabel zijn vermeld, zijn prijzen per 10 exemplaren. Ten aanzien van de open lus versterking, de open lus bandbreedte en de slew-rate zijn nog veel betere types te krijgen dan in de tabel opgenomen. De prijzen van deze opamps zijn dermate hoog (plm. f 500,-) dat deze voor de hobbyist niet interessant zijn.

Open lus versterking

Dit is een maat voor het vermogen van de opamp om de eigen vervorming te onderdrukken. Naarmate de open lus versterking groter wordt zal de onderdrukking van de eigen vervorming ook beter zijn. Echter geldt deze versterking slechts in een beperkt frequentiegebied. De opamp dient echter ook bij hogere frequenties (20 kHz.) en zelfs bij frequenties die onhoorbaar zijn (100 kHz.) de vervorming te onderdrukken. Dit laatste is vooral belangrijk om de intermodulatie vervorming tegen te gaan. De open lus versterking moet daarom ook gezien worden in samenhang met de open lus bandbreedte.

Open lus bandbreedte

De open lus bandbreedte geeft aan tot welke frequentie (van 0 Hz af) de open lus versterking constant (frequentieonafhankelijk) is.

De hoogte van de open lus bandbreedte kan gezien worden als maat voor de onderdrukking van de eigen vervorming en intermodulatieprodukten.

Slew-rate

Dit getal geeft aan hoeveel de uitgangsspanning van een opamp in een gegeven tijdinterval kan veranderen. De slew-rate kan ook als een maat voor de vervorming van de opamp worden gezien. Hoe groter de waarde van de slew-rate des te beter (sneller) de opamp is.

Maximale uitgangsspanning

De maximale uitgangsspanning bepaalt het toepassingsgebied (voor-versterker of eindversterker) waarin de opamp wordt gebruikt.

Maximale voedingsspanning

Een voedingsspanning die groter is dan de maximale voedingsspanning van de opamp zal meestal leiden tot een vroegtijdig einde van de opamp. Het is daarom wenselijk om de voedingsspanning 1 volt lager te kiezen. Bij de maximale uitgangsspanning in de tabel is hiermee dan ook rekening gehouden.

Type	fabrikant	stuksprijs per 10 stuks	open lus versterking (dB.)	open lus bandbreedte (kHz)	slew-rate (V/us)	Uuit max. (+/-V)	Uv max. (+/-V)
HA2-5160-5	Harris	25,40	100	1	120	15	20
HA1-2540-5	Harris	13,85	90	10	400	14	17,5
SL-541-BDG	Plessey	39,85	70	200	175	3	12
OP-37-GP	PMI	5,75	120	0,06	17	19	22
ADLH0032CG	AD	40,72	70	200	500	15	18
AD507JH	AD	46,20	100	1	20	14	20
AD5539JN	AD	5,50	50	4000	600	3	10
LH0024CH	NSC	52,07	70	300	500	15	18
LH0032CG	NSC	54,22	70	200	500	15	18
CA3030A	RCA	5,68	70	300	7	14	20
CA3100	RCA	10,00	60	100	70	14	18

POETSSEN VAN COMPACT DISCS

door Henk Schenk

Na het avontuur met het schoonmaken van drie exemplaren van het Romantic Piano Recital gespeeld door Hans Oudenaarden (zie A&T nummer 4) heb ik de plaatjes mee naar huis genomen om de verschillen nog eens rustig te beluisteren. De verschillen in de metingen waren niet onverwacht. Daaruit bleek dat alleen het behandelen met glasssex of P3 geen dramatische veranderingen in de gemeten aantallen leesfouten te zien geeft.

Hoorbare verschillen

Omdat de behandeling met jif een zeer groot aantal fouten oplevert was te verwachten dat dit plaatje beduidend in geluidskwaliteit zou moeten inboeten. Ten opzichte van het origineel valt het verschil in eerste instantie erg mee. Hierdoor ben ik de wijze waarop de foutecorrectie zijn werk doet bij het weergeven van compact discs zeer gaan bewonderen. Procentueel gezien is het aantal fouten misschien niet zo indrukwekkend (slechts 0.7%) maar absoluut gezien moeten er ca 600 fouten per seconde worden gecorrigeerd of verhuld.

Kwestie van fouten

Bij nader luisteren blijkt dat hiervan konsekwent hoorbare gevolgen zijn aan te duiden. De focussing van de opname wordt bijvoorbeeld geweld aan gedaan. Bij iedere toetsaanslag wordt de harmonische rijkdom van de pianoklank (die zeer nadrukkelijk aanwezig is in deze opname) rafelig en uitgesmeerd in de breedte van het stereobeeld.

Aan de zijkant van het stereobeeld worden bijprodukten hoorbaar die in het origineel niet aanwezig zijn. Deze vervorming trekt naar het vlak van de luidsprekers en maakt daardoor de afbeelding van de piano zelf wat onduidelijker en minder gefocuseerd. De echo's en kleine details in de muziek worden zeer metalig en dat zelfde geldt voor de hogere boventonen van de pianoklank. Deze kenmerken lijken op die van de klankweergave van de eerste generatie cd-spelers alleen hier is het effect sterker.

Schoonmaken zonder schuren

Omdat de andere schoonmaakmiddelen geen zichtbaar spoor nalaten op de compact discs, zolang er gebruik wordt gemaakt van zachte doeken, verwachtte ik weinig of geen verschillen met de originele plaat te horen. Theoretisch kan ik voor zulke verschijnselen namelijk geen oorzaak aanwijzen. Sceptisch liet ik de afzonderlijke plaatjes in de cd-speler zakken en was vooralsnog genustgesteld in de constatering dat de effecten van de hierboven beschreven jif-variant afwezig bleven. De plaatjes blijken veel direkter vergelijkbaar met het onberoerde origineel.

En toch...

Er begon een wat ongemakkelijk gevoel te ontstaan dat de plaatjes niet exact hetzelfde geluid voortbrachten.

Vergelijkerwijs gesproken klinkt de met P3 behandelde cd wat dynamischer. Met name de klank van het inzetten van een dynamieksprong klinkt schoner, natuurlijker en met minder digitale bijklank dan bij de andere plaatjes. De tweede en derde harmonischen klinken voller en zijn duidelijker te volgen als aparte klanken. Ook de plaatsing van de vleugel en de stabiliteit waarmee de vleugel is geplaatst zijn duidelijker. In z'n algemeenheid is er minder van de digitale verkleuring overgebleven waarover zoveel analoge liefhebbers vallen.

Ook Gij, Brutus

Interessant was ook het resultaat van de behandeling met het schoonmaakmiddel Glasssex (we hebben de WC-eend nog even op z'n plaats laten staan). Ondanks dat met alle verbeteringen zo duidelijk waren als bij P3 viel het mij op dat het geluid rustiger en minder metalig van klank is dan dat van het origineel. Dit geeft dus alle vertrouwen in het gebruik van Glasssex voor vervuilde compact discs.

Indien U gaat poetsen gebruik dan een zeer zachte doek om het ontstaan van krassen te voorkomen, zodat geen fouten in de informatiestroom ontstaan. Werk ook vanuit het midden naar buiten, dus niet met de draairichting mee.

Bij P3 wordt een handig poetssetje en een handleiding meegeleverd.

BNS SOUNDCOLUMN



Muziekbeleving in zijn mooiste vorm.

WAAK! I WERKELIJK HOORT

BNS Vandenberghe B.V. Nederland: Loon op Zand, tel. 04166-2434 België: Audio Hoevenen, tel. 03-664-08-07

PMR

“the Poor Man's Reference”

door John van der Sluis

Luidsprekers zijn kwalijke dingen en hoe meer je aan het ontwerp doet of “toevoegt” hoe erger het wordt. Wat dat betreft lijken ze wel op versterkers, waar ook ons credo “Hoe minder, hoe liever” maar al te vaak van toepassing is.



In de loop der jaren kom je overal eigenzinnige luidsprekers tegen, die soms, gezien het ontwerp, prikkelen tot eigen werkzaamheid. Dat geldt bijv. voor het ontwerp van l'Audiophile met de Japanse unit Fostex FE-103. In het vorige nummer stond daar iets over in het artikel van Albert Kuiper.

Het aardige van die luidspreker is dat het een **een-weg systeem** is **zonder filter**. Veel later werd er voor het allerhoogste hoog een tweeter aan toegevoegd. De 10 cm. breedband unit die werd toegepast is helaas nogal duur.

Toch blijft zoets in je achterhoofd rondspoken en in een gesprek met de importeur van Audax, een verfente zelfbouwer, hebben we eens gekeken of Audax niet zo'n soort luidspreker had. Dat bleek het geval te zijn, hoewel wat minder in specificaties echter ook beduidend goedkoper. De units Audax MHD-10-P-25-FSM werden aangeschaft en plomverloren in een stukje pijp gezet, zonder filter, zonder tweeter. Het is dus een pijpje met een diameter van 20 cm. en een plankje, geen MDF maar gewoon spaanplaat (!), dat aan de voorzijde dat nauw aansluit op het PVC. Het kastje is geheel gesloten.

Er werd naar deze pijpjes geluisterd en het bleek dat er weinig hoog en zeker geen diepe bas uit kwam. Het midden wordt voortreffelijk weergegeven en er zijn geen opvallende resonanties te horen. Een heel vriendelijk luidsprekertje dus. Het aardige is dat ie het ook laat horen als een (deel van de) installatie “onvriendelijk” is. De voor- of nadelen van een installatie of de wijziging in een installatie zijn heel goed te horen, beter dan met menige andere luidspreker. Bovendien is het stereo-beeld voortreffelijk! En dat alles voor omstreeks fl. 275,- per stel.

Met de elders beschreven meetopstelling werd het luidsprekertje gemeten. In bijgaande karakteristieken ziet U onder elkaar het fasegedrag en de frequentie respons.

Als we dat vergelijken met de karakteristieken van de luidsprekers uit de test in dit nummer dan valt dat erg mee. (We wijzen er wel op dat de karakteristiek tussen 50 en 500 Hz onbetrouwbaar is!) Vooral het faseverloop is heel vriendelijk!

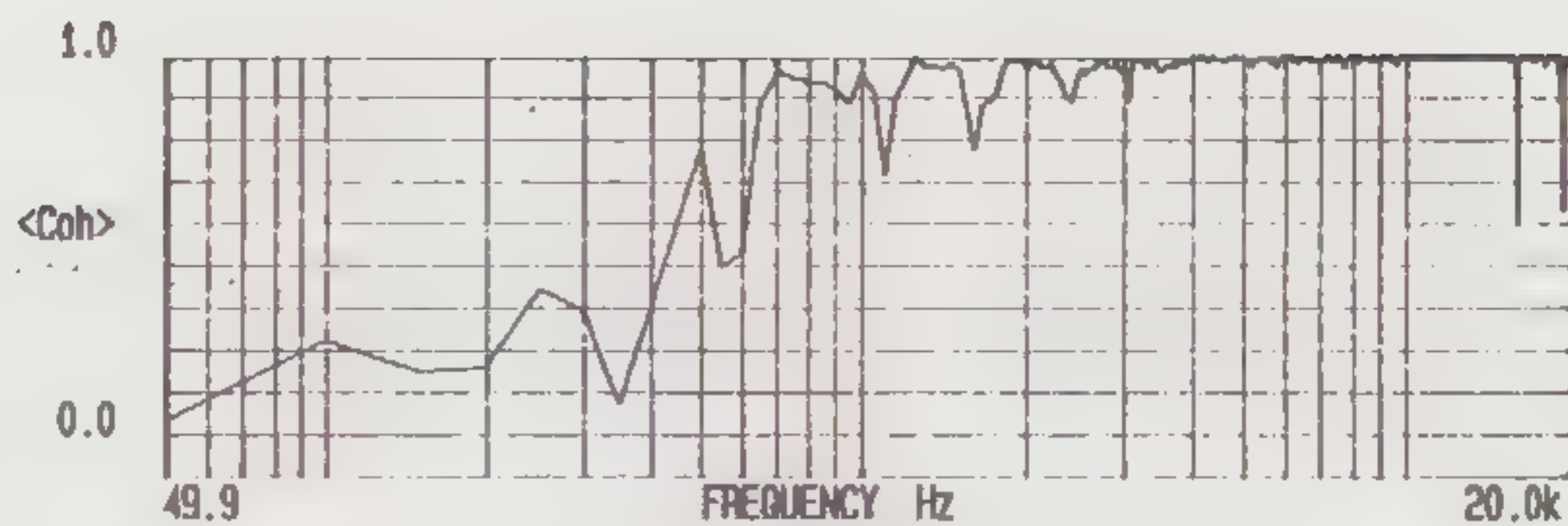
We gaan nu (met behulp van het LS-PRO programma) verder experimenteren met dit model. Bij wijze van proef zetten we er een basreflexpoort in en er wordt een tweeter bijgeschakeld. Die tweeter laten we beginnen ergens tussen 5 en 10 kHz. Dat punt kunnen we eenvoudig met een enkele condensator bepalen.

We hopen in het filter te kunnen volstaan met 3 componenten: een filtercondensator en twee weerstanden voor de aanpassing van het rendement en de impedantie van de tweeter.

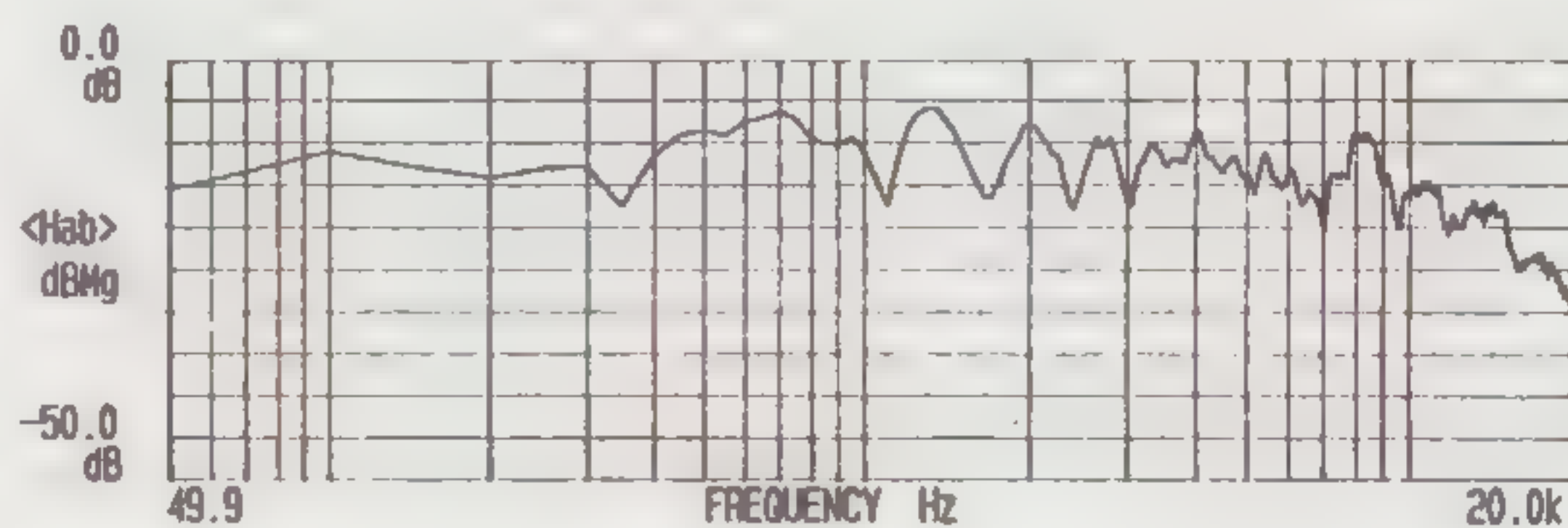
Het zou kunnen dat we met deze luidspreker een uitstekend geluidsbeeld krijgen, passend bij onze eerdere A-10 resp. de huidige A-15 versterker.

Mocht U zelf gaan experimenteren dan wijzen we met nadruk op de geringe belastbaarheid: meer dan 15 Watt mag U er niet op los laten en de geluidsdruk komt niet boven 96 dB.

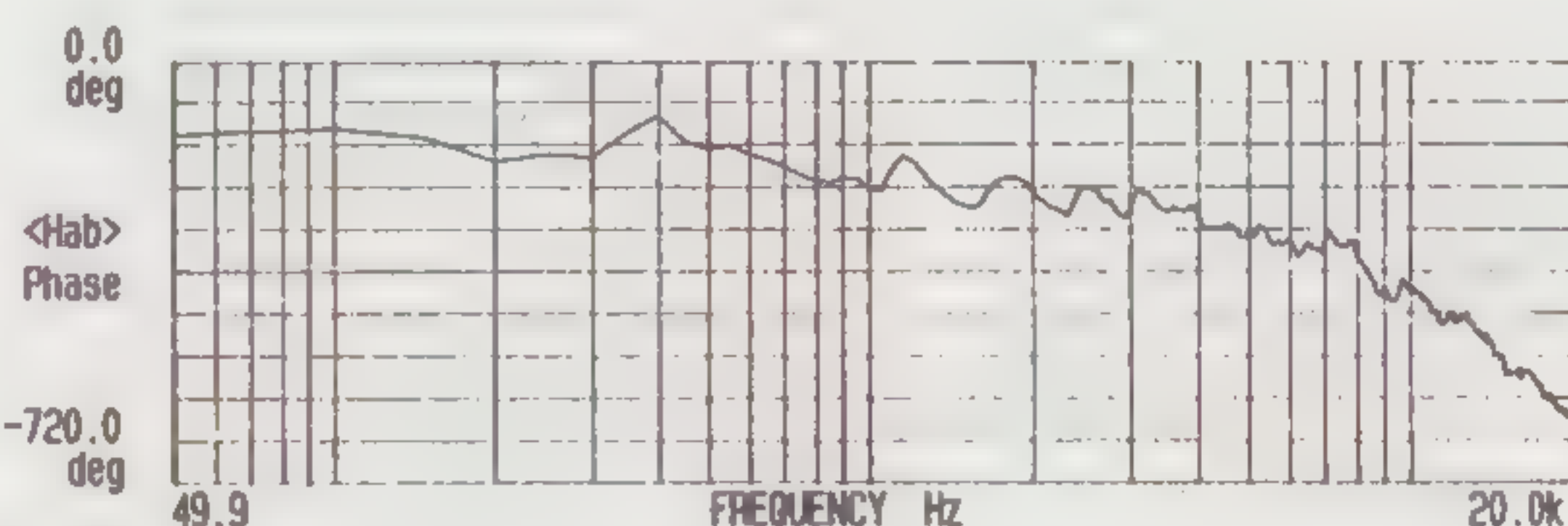
Een volgende keer meer daarover, zelfs als het niet bevalt.



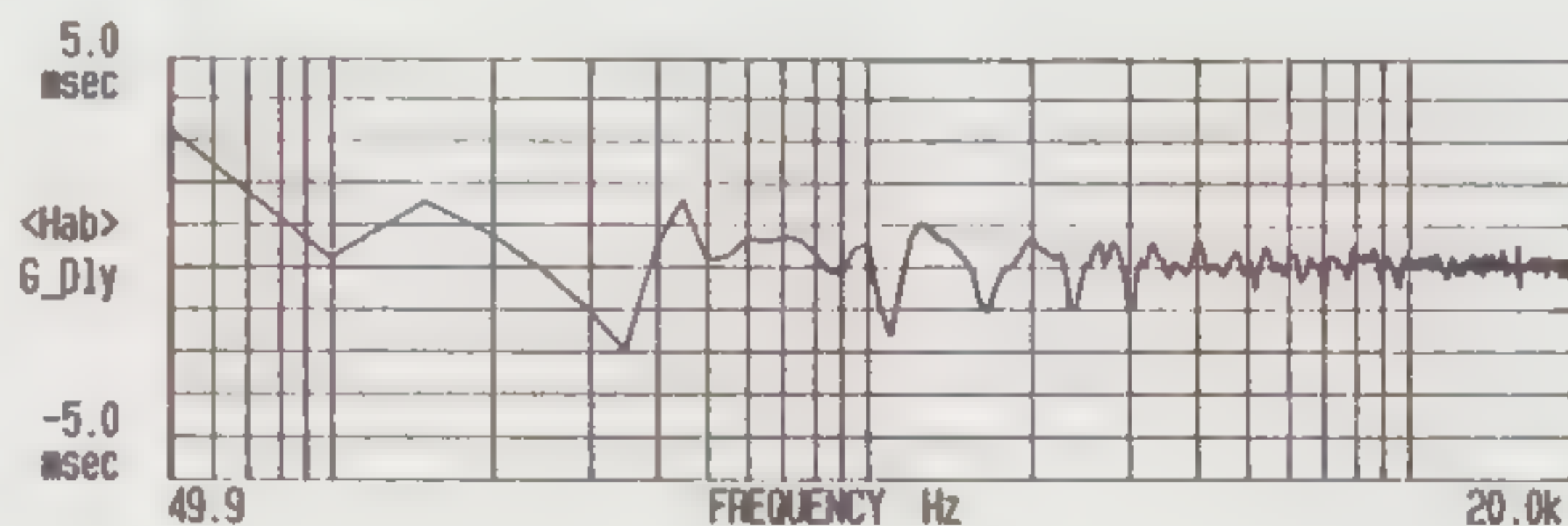
De betrouwbaarheid van de meting (Coherence)



De frequentiekarakteristiek



Het faseverloop



De (zeer gelijkmatige) groepslooptijd

CLASSIFIED

In deze rubriek vindt U kleine advertenties van lezers voor lezers, d.w.z. uitsluitend particuliere advertenties. De kosten per advertentie zijn minimaal fl. 10,- per 64 leestekens. Iedere 64 tekens meer kosten ook fl. 10,-.

Voor onze abonnees geldt een ander tarief: Gratis tot 64 leestekens. Elke 64 leestekens meer fl. 10,-.

De advertentie kunt U plaatsen door de

tekst met een girobetaalkaart op te zenden naar postbus 748, dan wel een giro over te maken met in de rubriek mededelingen de inhoud van de advertentie.

Te koop aangeboden :

1 paar Dynaudio boxen. Luidspreker bezetting 30 W54, D52 en D21. Top Hi Fi in uitstekende staat.
tel. 04183-3827 (na 18 uur)

2 pijpluidsprekers in goede staat en t.e.a.b.
tel. 015 - 56.12.07

Gevraagd:

Van wie mag ik kopien maken van oude jaargangen A&T.
tel. 040 - 53.38.96 (Guido)

OP AMP'S IN HI FI

door Raymund Stikvoort

In navolging van het artikel 'Modificaties en verbeteringen zelfbouw hifi' (A&T no.3), wordt in dit artikel een leidraad gegeven voor degenen die willen experimenteren met audio-versterkers die gebaseerd zijn op opamp's. In dit artikel wordt alleen op de technische eigenschappen van de opamp en de opampschakelingen ingegaan en niet op de gehoormatige aspecten.

Selectie van de opamp's

De opamp's die in tabel 1 worden gegeven zijn in eerste instantie geselecteerd op prijs, open lus versterking, open lus bandbreedte en slew-rate. Naast deze gegevens zal ook nog naar de maximale voedingsspanning en maximale uitgangsspanning worden gekeken.

Prijs

Er is getracht typen te kiezen die niet duurder zijn dan f 50,- per stuk. De stuksprijzen die in de tabel zijn vermeld, zijn prijzen per 10 exemplaren. Ten aanzien van de open lus versterking, de open lus bandbreedte en de slew-rate zijn nog veel betere types te krijgen dan in de tabel opgenomen. De prijzen van deze opamps zijn dermate hoog (plm. f 500,-) dat deze voor de hobbyist niet interessant zijn.

Open lus versterking

Dit is een maat voor het vermogen van de opamp om de eigen vervorming te onderdrukken. Naarmate de open lus versterking groter wordt zal de onderdrukking van de eigen vervorming ook beter zijn. Echter geldt deze versterking slechts in een beperkt frequentiegebied. De opamp dient echter ook bij hogere frequenties (20 kHz.) en zelfs bij frequenties die onhoorbaar zijn (100 kHz.) de vervorming te onderdrukken. Dit laatste is vooral belangrijk om de intermodulatie vervorming tegen te gaan. De open lus versterking moet daarom ook gezien worden in samenhang met de open lus bandbreedte.

Open lus bandbreedte

De open lus bandbreedte geeft aan tot welke frequentie (van 0 Hz af) de open lus versterking constant (frequentieonafhankelijk) is.

De hoogte van de open lus bandbreedte kan gezien worden als maat voor de onderdrukking van de eigen vervorming en intermodulatieprodukten.

Slew-rate

Dit getal geeft aan hoeveel de uitgangsspanning van een opamp in een gegeven tijdinterval kan veranderen. De slew-rate kan ook als een maat voor de vervorming van de opamp worden gezien. Hoe groter de waarde van de slew-rate des te beter (sneller) de opamp is.

Maximale uitgangsspanning

De maximale uitgangsspanning bepaalt het toepassingsgebied (voor-versterker of eindversterker) waarin de opamp wordt gebruikt.

Maximale voedingsspanning

Een voedingsspanning die groter is dan de maximale voedingsspanning van de opamp zal meestal leiden tot een vroegtijdig einde van de opamp. Het is daarom wenselijk om de voedingsspanning 1 volt lager te kiezen. Bij de maximale uitgangsspanning in de tabel is hiermee dan ook rekening gehouden.

Type	fabrikant	stuksprijs per 10 stuks	open lus versterking (dB.)	open lus bandbreedte (kHz)	slew-rate (V/us)	Uit max. (+/-V)	Uv max. (+/-V)
HA2-5160-5	Harris	25,40	100	1	120	15	20
HA1-2540-5	Harris	13,85	90	10	400	14	17,5
SL-541-BDG	Plessey	39,85	70	200	175	3	12
OP-37-GP	PMI	5,75	120	0,06	17	19	22
ADLH0032CG	AD	40,72	70	200	500	15	18
AD507JH	AD	46,20	100	1	20	14	20
AD5539JN	AD	5,50	50	4000	600	3	10
LH0024CH	NSC	52,07	70	300	500	15	18
LH0032CG	NSC	54,22	70	200	500	15	18
CA3030A	RCA	5,68	70	300	7	14	20
CA3100	RCA	10,00	60	100	70	14	18

Bespreking van de opamps

HA 5160

Deze opamp heeft een grote open lus versterking (100 dB) die echter gepaard gaat met een open lus bandbreedte van 1 kHz. De open lus versterking is bij 10 kHz 80 dB en bij 100 kHz nog 60 dB. Ten opzichte van de veel-gebruikte opamp TI. 071 zijn deze waarden veel beter. Deze laatste heeft namelijk een open lus bandbreedte van maar 30 Hz. De slew-rate van de HA 5160 is vrij hoog en het bereik van de uitgangsspanning is zodanig dat deze opamp voor zowel een voorversterker als een eindversterker gebruikt kan worden. Verder heeft deze opamp een fet-ingang waardoor een DC-koppeling met p.u.-elementen mogelijk is.

HA 2540

Een grote open lus versterking (90 dB) wordt bij deze opamp gekoppeld aan een grote open lus bandbreedte van 10 kHz. Bij 100 kHz is de open lus versterking nog 70 dB. Samen met een slew-rate van 400 V/ μ S geeft deze opamp een goed vervormings- en intermodulatiegedrag.

Deze opamp kan toegepast worden in zowel voorversterkers als eindversterkers.

SL 541

Een redelijk grote open lus versterking (70 dB) gaat bij deze opamp gepaard met een open lus bandbreedte van 200 kHz. Deze opamp is dus tot ver buiten het hoorbare frequentiegebied frequentie-onafhankelijk.

Bijzonderheid aan deze opamp is dat de open lus versterking door middel van een weerstand (max. 70 dB bij 0 Ohm) extern in te stellen is en dat de uitgang in klasse A is ingesteld. Voor experimenteel-doeleinden is dit een magnetische opamp.

Verkleining van de open lus versterking vermindert weliswaar de onderdrukking van de eigen vervorming maar vermindert tevens de open lusvervorming (linearisering) van de opamp. De uitgangsspanning van maar $\pm 3V$ maakt deze opamp alleen geschikt voor voorversterkers.

OP 37

Door een open lus bandbreedte van maar 60 Hz is deze opamp ondanks zijn grote open lus versterking van 120 dB op grond van de gestelde criteria niet interessant.

LH 0032

Deze opamp heeft een redelijk grote open lus versterking van 70 dB die door loopt tot 200 kHz.

Door zijn hoge slew-rate van 500 V/ μ S zal deze opamp een goed vervormingsgedrag en intermodulatiegedrag hebben. De uitgangsspanning staat gebruik in zowel voorversterker als eindversterker toe. Een p.u.-element kan door de fet-ingang DC-gekoppeld worden.

AD 507

Deze opamp is voor wat betreft de open lus bandbreedte en de open lus versterking ongeveer gelijk aan de HA 5160.

Doordat de slew-rate van de AD 507 kleiner is dan de HA 5160 is deze niet zo interessant.

AD 5539

Ten opzichte van de andere opamps is de AD 5539 een nogal afwijkend type. De open lus versterking is maar 50 dB. De open lus bandbreedte loopt echter door tot 4 MHz. Versterkers die met deze opamp zijn opgebouwd zullen daarom nauwelijks fase- (tijd-) vervorming hebben.

Mede door de hoge slew-rate van 600 V/ μ S is het mogelijk om met deze opamp spanningsvolgers te maken met een bandbreedte van 200 MHz.

De lage uitgangsspanning beperkt het gebruik tot alleen voorversterkers.

LH 0024

Deze is vergelijkbaar met de LH 0032 maar heeft echter geen fet-ingang. Deze is dan ook verder niet zo interessant.

CA 3100

Met een open lus versterking van 60 dB tot 100 kHz en een behoorlijke slew-rate van 70 V/ μ S is deze opamp mede door zijn lage prijs en verkrijgbaarheid in de gewone electronica winkels zeer geschikt voor experimenten. Deze opamp zou bijvoorbeeld de TI. 071 in de SA-10 kunnen vervangen.

Metingen

Om betrouwbare schema's te ontwerpen zijn er representatieve schakelingen gebouwd met de volgende opamps: LH 0032, HA 2539 (deze lijkt erg veel op de HA 40) en de CA 3100. Aan deze schakelingen en opamps zijn daarna metingen verricht.

LH 0032

De open lus versterking van deze opamp heeft een eigenaardig karakter. De versterking tot 200 kHz is niet geheel vlak en loopt vanaf ongeveer 1 kHz 6 dB op tot 200 kHz. Driehoekspanningen geven een snel inzicht in de lineairiteit van een versterker. Deze werden daarom ook aan de opamp, in open lus toestand, aangeboden. Mede doordat deze driehoekspanningen nogal vreemd uit de opamp kwamen, werd er met een spectrum-analyzer gekeken hoe de verdeling van de harmonischen (vervorming) was als de opamp in gesloten lus een sinus van 1 kHz moet versterken. Op deze wijze werden twee metingen aan de LH 0032 verricht.

Meting 1

In deze meting wordt de opamp op dezelfde wijze ingesteld zoals dat het geval is bij de SA-10.

De versterking werd ingesteld op 30 dB, de uitgangsspanning was $\pm 15 V$ en de voedingsspanning bedroeg $\pm 17 V$.

De frequentie die werd aangeboden was 1 kHz.

De verdeling van de harmonische vervorming was als volgt:

2e harmonische: -56 dB.(0,16%)

3e harmonische: -72 dB.(0,03%)

4e harmonische: -73 dB.(0,02%)

5e harmonische: niet meetbaar.

Meting 2

Bij deze meting werd de opamp op dezelfde manier ingesteld als de SC-10 p.u.-versterker. Bij deze meting was er geen RIAA-correctie toegepast zodat de uitkomsten van deze metingen alleen gelden voor frequenties onder de 50 Hz. Daarboven is de vervorming kleiner doordat de versterking ten gevolge van de RIAA-karakteristiek afneemt.

De versterking werd bij deze meting ingesteld op 56 dB, bij een voedingsspanning van +/- 15V.

De uitgangsspanning was bij deze meting +/- 1V. De frequentie die aan deze meetopstelling werd aangeboden was 1 kHz.

De verdeling van de harmonische vervorming was als volgt:

2e harmonische: -54 dB.(0,20%)

3e harmonische: -70 dB.(0,03%)

4e harmonische: niet meetbaar.

Om een goede inter-pretatie van de metingen te krijgen dienen er enige kanttekingen geplaatst te worden bij de meetapparatuur.

De gebruikte generator heeft zelf de volgende verdeling van de harmonischen:

2e harmonische: -56 dB.(0,16%)

3e harmonische: -72 dB.(0,03%)

4e harmonische: niet meetbaar.

De opamp zal daardoor nog beter presteren dan hier is gemeten.

Doordat het dynamisch bereik van de spectrum-analyzer 80 dB is kan een vervorming die kleiner is dan 0,01% niet meer gemeten worden.

Tot ongeveer 200 kHz zal de vervorming frequentie-onafhankelijk zijn.

Er is ook nog naar het hoogfrequent gedrag van de opamp gekeken. Bij een versterking van 37 dB, een voedingsspanning van +/- 17 V, een blokgolf van 1 MHz en 20 Vpp uit bedroeg de vermogensbandbreedte 10 MHz. De stijgtijd van de opamp was 40 nS voor 20 V.

CA 3100

Bij deze opamp blijft de open lus versterking constant tot 100 kHz. Bij deze opamp zijn drie vervormingsmetingen verricht met de volgende resultaten:

Meting 1

De versterking was ingesteld op 30 dB bij een voedingsspanning van +/- 17 V. De uitgangsspanning bedroeg +/- 10 V, en de grondfrequentie was 1 kHz.

De volgende resultaten werden gemeten:

2e harmonische: -44 dB.(0,63%)

3e harmonische: -64 dB.(0,06%)

4e harmonische: -69 dB.(0,04%)

5e harmonische: -72 dB.(0,03)

6e harmonische: -75 dB.(0,02%)

7e harmonische: -80 dB.(0,01%)

8e harmonische: niet meetbaar.

Meting 2

De condities waaronder gemeten werd, waren hetzelfde als bij meting 1 alleen was de uitgangsspanning niet +/- 10V maar +/- 5 V.

De volgende meetresultaten werden opgetekend:

2e harmonische: -48 dB (0,40%)

3e harmonische: -61 dB.(0,09%)

4e harmonische: niet meetbaar.

Meting 3

Bij deze meting werd er naar de vervorming van de opamp gekeken in een open lus situatie. De versterking werd dus bepaald door de open lus versterking van de opamp (ongeveer 60 dB).

De uitgangsspanning bedroeg +/- 1V, bij een voedingsspanning van +/- 17 V. Ook bij deze meting was de grondfrequentie 1 kHz. De verdeling van de harmonischen was als volgt:

2e harmonische: -39 dB.(1,10%)

3e harmonische: -61 dB.(0,09%)

4e harmonische: -74 dB.(0,02%)

5e harmonische: niet meetbaar.

De vervorming van de gebruikte generator bedroeg voor de 2e harmonische -50 dB (0,32%) en voor de derde harmonische -58 dB (0,13%). De 4e harmonische was niet te meten.

De uiteindelijke prestaties van de CA 3100 zullen waarschijnlijk beter zijn dan hier is gemeten.

Als meting 1 met meting 2 wordt vergeleken, blijkt dat de vervorming van de opamp duidelijk toeneemt naarmate de uitsturing van de opamp groter wordt. Met name het breder worden van het vervormingsspectrum en de beperkte uitstuurbaarheid (er is +/- 12 V, maximaal gemeten), zal deze opamp (waarschijnlijk) minder geschikt zijn voor toepassing in een eindversterker.

De lage open lus vervorming (zie meting 3) bij kleine uitsturingen wijst erop dat de opamp het goed zal doen in voorversterker schakelingen. Hierbij moet terdege rekening gehouden worden met de lage open lus versterking van de opamp bij p.u.-versterkers. Hierdoor kan er een afwijking optreden in de RIAA-correctie. De vervorming is tot ongeveer 100 kHz frequentie-onafhankelijk.

Ook bij deze opamp is naar het hoogfrequent-gedrag gekeken. Bij een uitgangsspanning van +/- 1V, en een versterking van 30 dB bedroeg de vermogensbandbreedte 5 MHz.

HA 2539

Bij deze opamp is alleen gekeken of deze voldoende stabiel is voor de gewenste configuraties. Dit bleek het geval te zijn.

De schema's

Er worden drie schakelingen gegeven waarmee verder geëxperimenteerd kan worden. Twee schema's hebben betrekking op een MD-versterker en het laatste schema vormt een eindversterker met vermogensfet's.

MD-voorversterker met fet-ingang

Figuur 1 geeft de schakeling van de versterker. Deze schakeling is geheel DC-gekoppeld.

Laagfrequente storingen zoals rumble worden 550 keer versterkt doorgegeven.

De DC-uitgangsspanning dient met P1 te worden afgeregeld op 0 Volt. Na afregeling is het mogelijk dat de DC-uitgangsspanning verloopt tot +/- 300 mV bij kamertemperatuur.

De uitgang van de versterker dient ten minste afgesloten te worden met 250 kOhm.

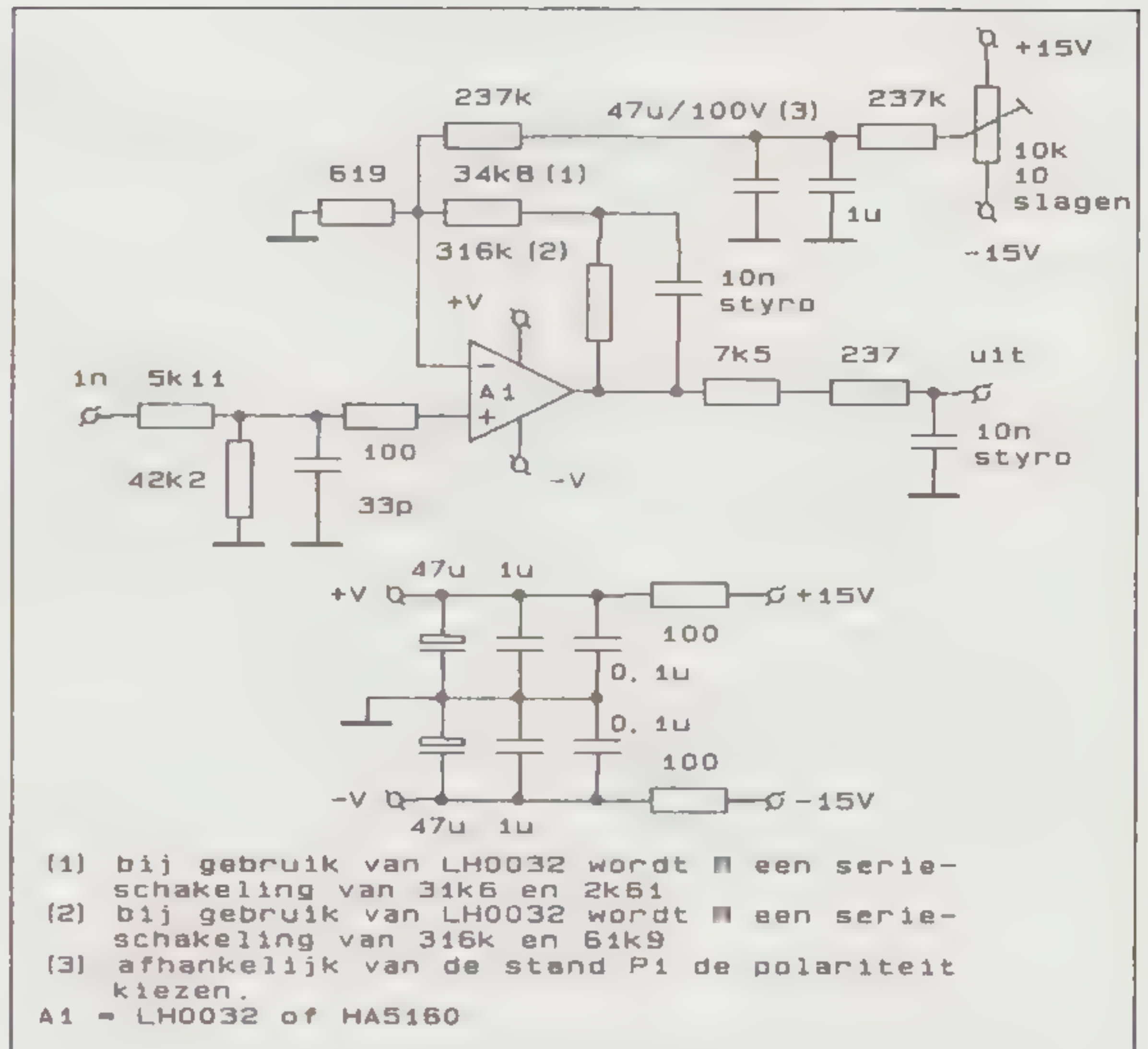
De weerstanden R4 tot en met R7, R9, R10 en de condensatoren C3, C6 en C8 dienen zo kort mogelijk bij de opamp gemonteerd te worden om eventuele oscillaties van de versterker tegen te gaan.

De printbanen (draden) dienen ook zo kort mogelijk te zijn.

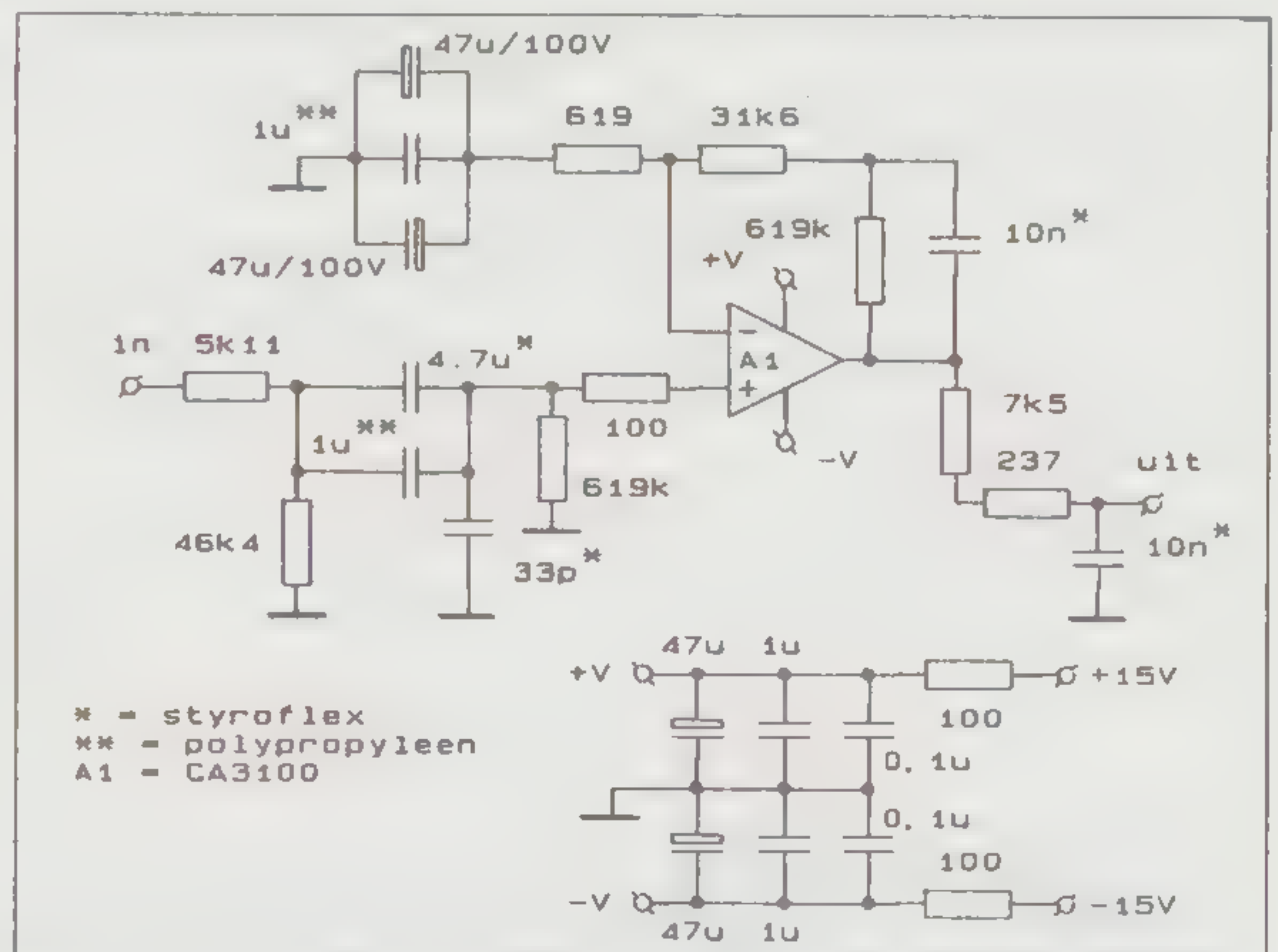
De LH 0032 heeft een relatief lage open lus versterking. Het LF-kantelpunt (50 Hz.) van de RIAA-correctie is daardoor afhankelijk van de grootte van de open lus versterking. Variaties van +/- 3dB in de open lus versterking zullen resulteren in een verschuiving van het LF-kantelpunt van +/- 6%. De maximale amplitude-afwijking is dan +/- 0.5 dB. Versterking bij frequenties lager dan 50 Hz is 55 dB.

MD-voorversterker met CA3100

Het schema van deze schakeling is te zien in figuur 2. Deze schakeling is niet DC-gekoppeld en heeft twee extra LF-kantelpunten op 0.24 Hz (R3 samen met C4 en C5) en op 2.7 Hz (R4 samen met C1, C2 en C3). Deze versterker dient met ten minste 250 kOhm te worden afgesloten.



figuur 1



Figuur 2

Om oscillaties tegen te gaan dienen de weerstanden R4 tot en met R7, R11 en de condensatoren C1 tot en met C3, C6 en C7 zo dicht mogelijk bij de opamp te worden gemonteerd.

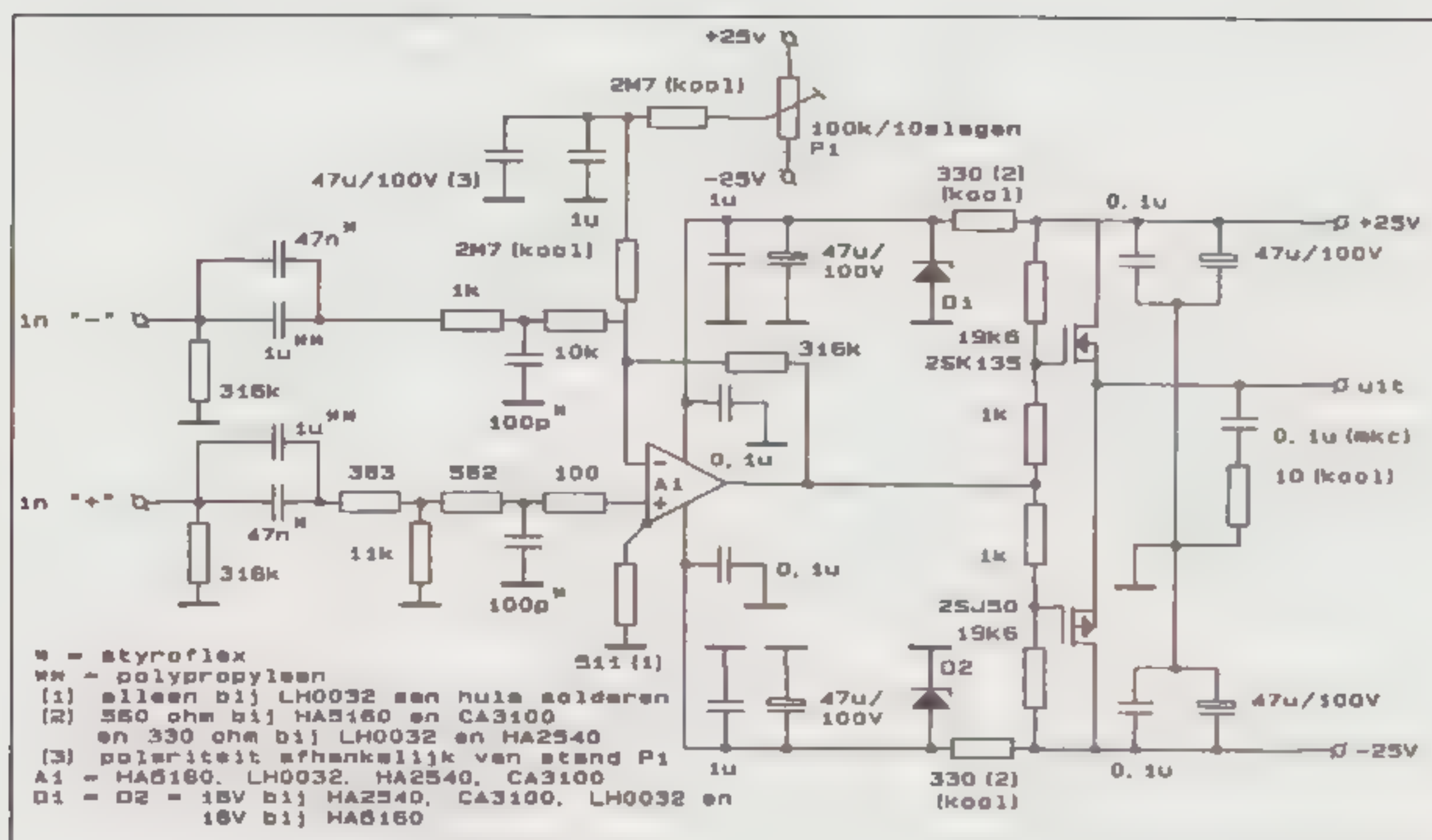
Deze opamp heeft een nog kleinere open lus versterking dan de LH0032. Variaties van +/- 3 dB in de open lus versterking zullen verschuivingen

bewerkstelligen van +/- 16% van het LF-kantelpunt van 50 Hz en amplitude afwijkingen geven van +/- 1.5 dB onder de 50 Hz.

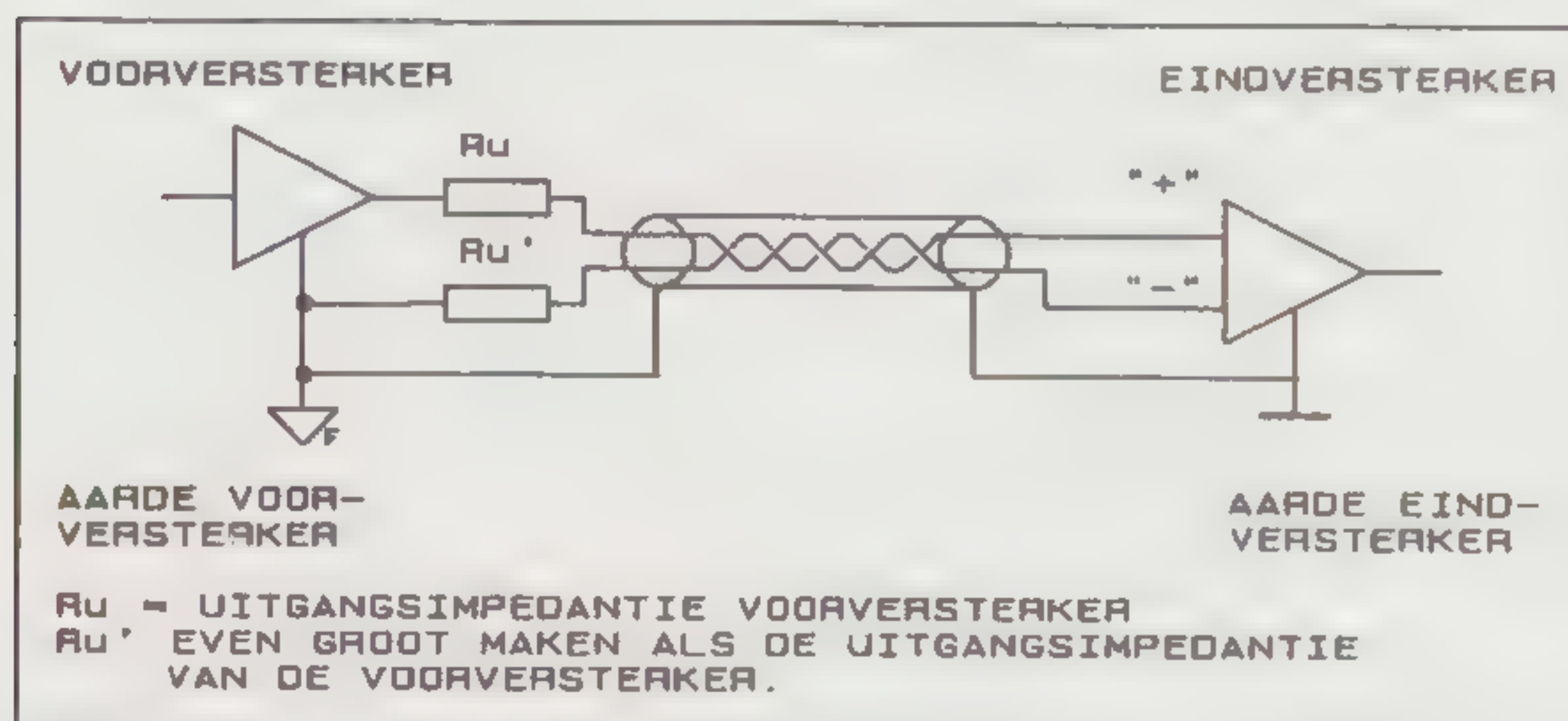
De versterking van de schakeling is 500 keer bij frequenties rond de 12 Hz.

De-uitgangsspannings-varianties van +/- 300 mV, zijn mogelijk.

Eindversterker



Figuur 3



Figuur 4

ABONNEMENTEN

Wilt U op de hoogte blijven van alle ontwikkelingen op audio gebied en verzekerd zijn van regelmatige toezending van Audio & Techniek neem dan een abonnement.

Het abonnement heeft voor U het voordeel van een gereduceerde prijs per nummer en wij kunnen tevoren de drukoplaag nauwkeuriger bepalen.

De prijs van een abonnement voor 4 nummers bedraagt fl. 90,-.

U kunt zich abonneren door dat bedrag over te maken op postrekening 58.22.023 t.n.v. Audio & Techniek te Rotterdam.

Het abonnement gaat in met het eerstvolgende nummer na ontvangst van Uw betaling. Eerder verschenen nummers vallen dus niet onder het abonnementsstarief.

Het grote verschil van deze eindversterker met de SA-10 is de ingang. Bij de schakeling van figuur 3 valt de ingangstrap op. Deze is hier uitgevoerd met een verschil-ingang. De verschilspanning tussen de "+" ingang en de "-" ingang wordt versterkt terwijl (stoor-)spanningen die op beide ingangen in gelijke mate aanwezig zijn sterk worden onderdrukt.

Het signaal van de voorversterker dient volgens figuur 4 te worden getransporteerd.

Indien er geen gebruik wordt gemaakt van de differentiaal-ingang dient de "+" of de "-" ingang aan aarde te worden gelegd. De DC-uitgangsspanning dient op 0 volt afgeregeld te worden met P1. De versterker kan DC-gekoppeld worden door C1 tot en met C4 weg te laten. De weerstanden R1 en R2 kunnen dan ook vervallen.

De stand van P1 wordt bij gebruik van de CA 3100 of HA 2540 afhankelijk van het al of niet aanwezig zijn van een uitgangscapacitor in de voorversterker.

De weerstanden R7, R8, R10 tot en met R12 en de condensatoren C5, C6 en C9, C10 dienen zo dicht mogelijk bij de opamp te worden gemonteerd. Het ingangsfILTER is zodanig gedimensioneerd dat de bandbreedte van de spanningsversterker (opamp) ongeveer 1.5 MHz bedraagt bij de LH 0032 en 1 MHz. bij de andere opamps.

De (vermogens)bandbreedte van de gehele voorversterker is ongeveer 700 kHz. Door C5 en C6 te veranderen kan deze bandbreedte worden aangepast.

Om het doel van dit artikel niet voorbij te schieten zal er niet verder op de schema's worden ingegaan.

Eventuele aanvullende informatie ten aanzien van de opbouw van deze "HF-schakelingen" en over de juiste afsluiting van de MD-versterkers (deze kunnen beslist met een interlink aansturen), kan worden gegeven als er schriftelijk om wordt gevraagd bij de redactie van Audio & Techniek.

De Nak-Dat

door Eelco Grimm

Na jarenlange research introduceerde Nakamichi op 11 november '88 zijn nieuwste parade paardje: een DAT-recorder.

Op 14 februari j.l. beleefde hij zijn Nederlandse première. Importeur Transtec gaf een dubbele presentatie ('s middags en 's avonds) in zeer luxueuze sfeer, dit wekte de indruk dat we hier niet te maken hadden met het zoveelste audio-produkt.

Ook het predicaat '1000 serie', dat deed herinneren aan het legendarische driekoppen-deck van 15 jaar geleden, versterkte die indruk.

Na een onthaal met koffie en gebak in het beursgebouw in Rotterdam (U weet wel, onder die 'Quad ESL'), afgedaald naar een op een bioscoopzaal lijkend auditorium. Hier werd een goed geoliede show opgevoerd, ingeleid door de heer Nakamichi himself. Nadat hij het systeem gelijk een kunstwerk had onthuld, volgde een klankbeeld-verhaaltje en een technische toelichting van één van de stafleden van Nakamichi.

Het bleek al snel dat Nakamichi zijn taak grondig had aangepakt. Het systeem bestaat uit twee componenten: een recorder en een processor. In beide zijn nogal wat patenten verwerkt maar vooral de mechanische hoogstandjes trekken de aandacht.

Bij bestaande DAT-recorders wordt de band nagenoeg op dezelfde manier behandeld als in een videorecorder: een ingewikkeld (enkelvoudig) geleidingssysteem haalt de band uit de cassette en voert deze langs de kop. De truc van Nakamichi berust grotendeels op het feit dat DAT-tape slechts over 90° langs de kop gelust moet worden (in plaats van over 180°, zoals in videorecorders). Dit gaf de mogelijkheid gefixeerde bandgeleiders te gebruiken waar de band door twee hulpgeleiders tegenaan wordt gedrukt. Het geheel ziet er een stuk eleganter uit dan het bestaande systeem en zal hoogstwaarschijnlijk veel betrouwbaarder zijn.

Duidelijke voordelen zijn in ieder geval de stabiele tracking na het insussen en de veel hogere startsnelheid: insussen kost slechts 2 sec. t.p.v. de gebruikelijke 4-10 sec!

Een ander punt is de verbetering van het snelspoel mechanisme. DAT is maar aan één kant bespeelbaar (als een videoband) en er moet dus vaak gespoeld worden. In de Nak bevindt de band zich tijdens het spoelen in een halfgeladen staat en spoelt over twee metalen rollers.

Het spoelen zelf gebeurt heel beheerst door acceleratie en op tijd afremmen van de motoren. Hierdoor kan de topsnelheid hoger liggen dan normaal. Een band van 120 min. wordt zo in 19 sec.(!) gespoeld zonder kans op beschadiging.

Ook in het processor-deel gebeuren interessante dingen. De A/D converter is gebaseerd op het principe van ladings-vergelijking in plaats van de gebruikelijke sample & hold schakeling die glitches (naaldpulsen tussen twee bits) kan introduceren. De converter wordt iedere keer als het apparaat wordt ingeschakeld opnieuw gecalibreerd. Dit gebeurt door het LSB als referentie-spanning te nemen en de andere bit-niveaus hiervan af te leiden door verdubbeling. Hierdoor ontstaat een zeer lineaire conversie.

In de D/A conversie is er allereerst sprake van een anti-jitter schakeling m.b.v. 2 PLL circuits van verschillende snelheid. Deze elimineert de door het video-systeem ontstane time base problemen. Vervolgens vindt er op de 16 bits een 8-voudige oversampling plaats waarna de ontstane 20 bits gesplitst worden in de upper 14 bits en de lower 6 bits. Deze worden afzonderlijk bewerkt door een correctie-systeem. Dat systeem is gebaseerd op een in de fabriek voor ieder apparaat afzonderlijk geprogrammeerde ROM waarin de gemiddelde afwijkingen van de aanwezige D/A converter zijn verwerkt. Dit gehele systeem pretendeert 'een zo hoog mogelijke definitie in de zwakste signalen'.

Een aantal algemene bijzonderheden zijn de nabandcontrole (heel bijzonder voor een DAT-recorder), het feit dat het hele systeem modulaar van opzet is (handig voor upgrading) en de afstand-bediening.

Ook zij vermeld dat er twee uitvoeringen op de markt komen: een professionele en een amateur speler. Het voornaamste verschil is dat de amateur versie niet met 44.1 kHz kan opnemen waardoor het helaas niet mogelijk is direct digitaal van CD te kopiëren.

De prijs voor dit stuk techniek bedraagt slechts fl. 30.000,=. Even slikken.

Rest nog slechts één belangrijk punt: hoe klinkt nu deze wonderdoos, dit neusje van de zalm der digitale techniek?

Volgens een Japanse test (bron: Nakamichi) klonk hij beter dan een Sony 1630 machine met Apogee filters. Deze wordt gebruikt voor CD mastering en kost inclusief U-matic videorecorder ca fl. 110.000,=.

Ik heb de Sony machine helaas nooit gehoord maar de demonstraties van de Nakamichi hebben mij in ieder geval niet overtuigd.

Een kopie van (D) gaf naar mijn mening nogal wat 'digitale randjes' in de stemmen te horen.

Een DAT bandje uit de winkel klonk een stuk beter. Helaas betrof het hier een solo (geplukte) contrabas die zeer 'close' was opgenomen. Hoog en ruimtelijkheid waren dus niet goed te beoordelen. Het laag wel en dat was heel strak zoals we van digitaal gewend zijn.

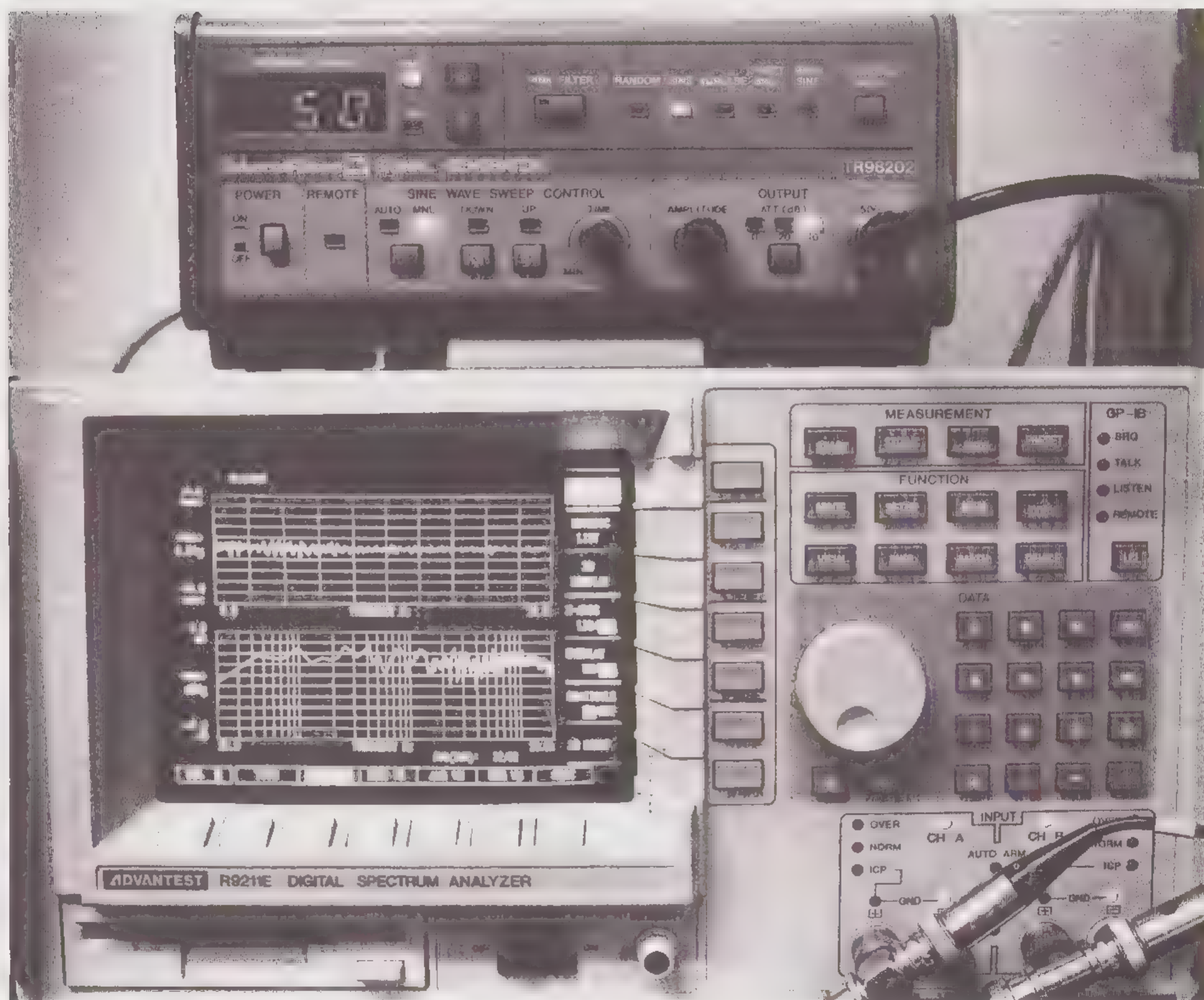
De laatste band was er een die men zelf met de recorder opgenomen had. Deze klonk heel slecht.

Toch denk ik dat de demonstratie de recorder niet genoeg eer aan deed. Met name de grote ruimte en de gebruikte KEF coaxiale speakers zullen een en ander nogal beïnvloed hebben.

Ik heb dan ook nog geen oordeel over dit apparaat en hoop hem zeker nog een keer te kunnen beluisteren onder wat betere condities.

Technisch gezien is het in ieder beval een snoepje, maar ja, wie had anders verwacht van Nakamichi.

Metten in Audio



Met de opmars van de microprocessor is er een nieuwe reeks van meetmogelijkheden ontstaan die het leven van ontwerpers en technici opfleuren. Metingen kunnen sneller dan vroeger uitgevoerd worden en met grote precisie.

De uitkomsten kunnen worden vastgelegd op een floppy disk en op een willekeurig tijdstip bewerkt worden zonder dat de meetopstelling opnieuw gemaakt hoeft te worden.

Het bedienen van de jongste generatie meetapparatuur vereist echter ook goed inzicht in de verschillende functies en het interpreteren van de uitkomsten is geen eenvoudige zaak.

In samenwerking met de importeur Koning & Hartman hebben we een aantal metingen verricht die U elders in dit blad aantreft. De ter beschikking gestelde meetset bestond uit een analyzer Advantest R-9211-E, een functie-generator Takeda-Riken TR-98202, een HP plotter en een meetmicrofoon van het fabriekaat CEL.

DE ANALYZER

Als je een spectrum, bijv. van ruis, een impuls, of vervorming, wilt bekijken kun je gebruik maken van een spectrum analyzer. Die kan zowel analoog als digitaal werken. Een goede analoge analyzer heeft een bereik van 80 à 90 dB. Een digitale analyzer komt, bij de duurdere apparaten, wel tot 100 dB.

De Advantest 9211 heeft een meetbereik van 90 dB. Het voordeel van deze digitale analyzer is dat er gebruik kan worden gemaakt van de rekenmogelijkheden van een processor. Het benodigde rekenprogramma zit in een paar E-proms opgeslagen en in geval van een update worden die proms vervangen.

De vier standaard meetmogelijkheden met deze analyzer zijn :

1. tijdsdomein
2. tijd - frequentie analyse
3. spectrum analyse
4. frequentie respons

Het apparaat is bruikbaar voor audio metingen, maar ook voor de analyse van trillingsgedrag, ruis- en transient-responses en de evaluatie van A/D resp. D/A systemen.

We hebben met dit meetsysteem een aantal luidsprekers, versterkers en CD-spelers gemeten (zie elders in dit nummer). In eerste instantie hebben we daartoe een instructiedag gekregen van de heer Oosterwijk, medewerker van Koning & Hartman.

Toen de apparatuur op onze bureaus stond hadden we twee dagen nodig om een eerste betrouwbaar resultaat te krijgen. Het probleem is dat er heel erg veel instellingen mogelijk zijn. De bijgeleverde handleiding vereist enige studie om het apparaat optimaal te kunnen bedienen.

Het aardige is nu dat de rekenfunctie je in staat stelt om een frequentie respons om te rekenen naar een impuls respons. Je kunt dus met een meting verschillende uitkomsten krijgen. Tegelijkertijd wordt ook de fase-karakteristiek, de groepslooptijd, een bodeplot etc. berekend.

Voor onze metingen hebben we uitsluitend gebruik gemaakt van de uitkomsten die het meest interessant schijnen : frequentie, impuls, fase en groepslooptijd.

Bij de eerste meting verschijnt er naast de gewenste karakteristiek ook een "Coherence" plot op het scherm. Dit geeft een indicatie van de betrouwbaarheid van de meting.

Afhankelijk van het meetobject en de gewenste resultaten kun je verschillende signalen gebruiken. We hebben onze metingen in hoofdzaak met een witte ruis signaal verricht.

LUIDSPREKERS

De luidsprekermetingen werden vooraf gegaan door een impulsmeting, waarbij de afstand (tijd) tussen het te meten object en de microfoon uitgemiddeld wordt. Daarna kun je alle gewenste metingen doen zonder dat de ruimte waarin je meet veel invloed heeft.



De meetopstelling met de CEL meetmicrofoon. De luidsprekers staan er slechts voor de foto, in werkelijkheid stond er per meting slechts een luidspreker.

Zoals gebleken is levert een eenvoudige frequentie respons nauwelijks nuttige informatie op. De ervaringen van het luisterpanel correleren niet met deze meting. De fasekarakteristiek is wel heel nuttig. Daaruit blijkt of een luidspreker vreemde "sprongen" maakt. Een gelijkmatig verlopende fasekarakteristiek is het meest gewenst. De groepslooptijd zegt ook veel over de toegepaste units en over het filter.

We hebben ook enkele metingen gedaan aan eigen modellen om te zien of daar verbazingwekkende resultaten uitkwamen. Ook dat leverde niet veel op.

Zoals in de Coherence plots is te zien zijn de metingen bij lage frequenties onbetrouwbaar. We hadden dit op kunnen lossen door een aparte meting te verrichten met de microfoon vlakbij de basluidspreker en een bandbreedte van bijv. 500 Hz. Door tijdgebrek is daar niets van gekomen.

Met een trillingsopnemer werd bekeken of we iets over kastresonanties te weten konden komen. Die meting levert nuttige informatie. Daar het bij onze lezers uitsluitend gaat om het "hoorbare" resultaat, en dus de totaalindruk van de gegeven luidspreker, zijn we daar niet verder mee gegaan.

Het is wel duidelijk dat luidsprekerontwerpers hiermee zichtbaar kunnen maken wat de voor- en nadelen zijn van een bepaalde constructie.

CD-SPELERS

Het meest interessant voor ons waren de metingen aan de CD-spelers. De ter beschikking staande spelers waren stuk voor stuk topmodellen van de verschillende fabrikanten en de meesten waren al eerder beoordeeld in o.m. Duitse audio tijdschriften.

Al ras bleek dat datgene wat we eigenlijk wilden weten niet voldoende uit de verf kwam. Gezien de resolutie van de analyzer kun je niet dieper kijken dan omstreeks -90 dB, waar de eigen (digitale!) ruisvloer van het apparaat ligt. Voor zover een speler van

dit (hoge) niveau afwijkingen vertoont is dat dus niet te zien. Ook de bandbreedte vonden we een beperking. Uit sommige spelers komt waarschijnlijk nog enig hoogfrequent residu en dat is niet te zien. Wel duidelijk was het verschil tussen de spelers die met Philips digitale filter- en D/A-converter-IC's werkten en de anderen (Burr-Brown). De eersten hadden een duidelijk zichtbaar vervormingsprobleem rond de sample-frequentie.

VERSTERKERS

Metingen aan de A-80 versterker laten zien dat deze een typisch buizen karakter heeft. Opmerkelijk is de fasekarakteristiek, die "lineaal-glad" verloopt. Bij deze versterkermeting hadden we ook liever wat dieper resp. hoger in frequentie gekeken.

De meetset was slechts voor een beperkte tijd beschikbaar, reden waarom we niet alle functies konden

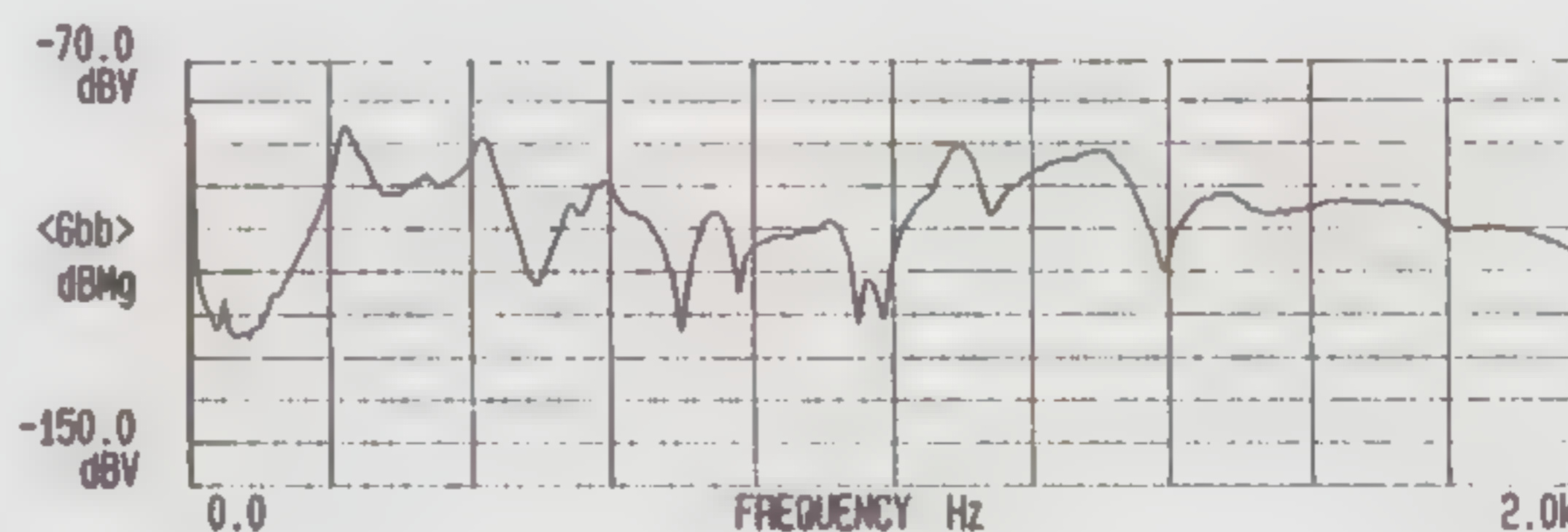
uitproberen. Onze ervaringen tot dusver wijzen er op dat deze Advantest een zeer betrouwbaar resultaat oplevert en bovendien, als je hem eenmaal beheerst, snel een aantal aspecten op een rijtje zet.

Van de 9211 zijn meerdere modellen verkrijgbaar die elk toegespitst zijn op een bepaalde (extra) meetmethode. Het door ons gebruikte exemplaar is een van de goedkoopste. De prijs rond 25 mille is alleszins gerechtvaardigd als je bedenkt dat met andere meetopstellingen veel meer tijd verloren gaat om dezelfde resultaten te verkrijgen.

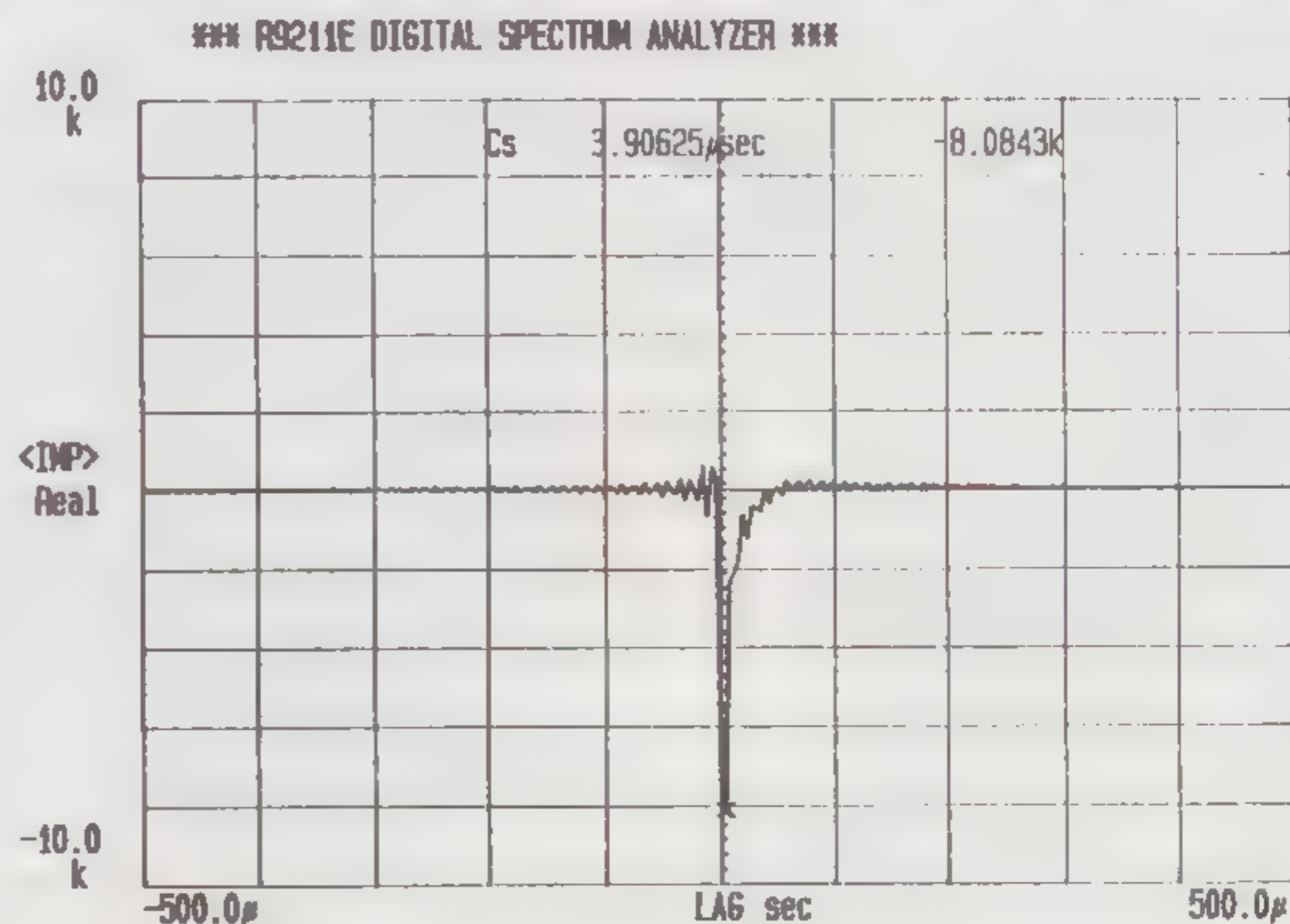
We danken Koning & Hartman, en de heer Oosterwijk in het bijzonder, voor alle medewerking die verleend is.

Importeur:

Koning & Hartman
tel. 015-609906



Paneelresonantie van het eerste model van de PMR luidspreker



De impulsrespons van de A-80 eindversterker

De Nak-Dat

door Eelco Grimm

Na jarenlange research introduceerde Nakamichi op 11 november '88 zijn nieuwste parade paardje: een DAT-recorder.

Op 14 februari j.l. beleefde hij zijn Nederlandse première. Importeur Transtec gaf een dubbele presentatie ('s middags en 's avonds) in zeer luxueuze sfeer, dit wakte de indruk dat we hier niet te maken hadden met het zoveelste audio-produkt.

Ook het predicaat '1000 serie', dat deed herinneren aan het legendarische driekoppen-deck van 15 jaar geleden, versterkte die indruk.

Na een onthaal met koffie en gebak in het beursgebouw in Rotterdam (U weet wel, onder die 'Quad ESI'), afgedaald naar een op een bioscoopzaal lijkend auditorium. Hier werd een goed geoliede show opgevoerd, ingeleid door de heer Nakamichi himself. Nadat hij het systeem gelijk een kunstwerk had onthuld, volgde een klankbeeld-verhaaltje en een technische toelichting van één van de stafleden van Nakamichi.

Het bleek al snel dat Nakamichi zijn taak grondig had aangepakt. Het systeem bestaat uit twee componenten: een recorder en een processor. In beide zijn nogal wat patenten verwerkt maar vooral de mechanische hoogstandjes trekken de aandacht.

Bij bestaande DAT-recorders wordt de band nagenoeg op dezelfde manier behandeld als in een videorecorder: een ingewikkeld (enkelvoudig) geleidingssysteem haalt de band uit de cassette en voert deze langs de kop. De truc van Nakamichi berust grotendeels op het feit dat DAT-tape slechts over 90° langs de kop gelust moet worden (in plaats van over 180°, zoals in videorecorders). Dit gaf de mogelijkheid gefixeerde bandgeleiders te gebruiken waar de band door twee hulpgeleiders tegenaan wordt gedrukt. Het geheel ziet er een stuk eleganter uit dan het bestaande systeem en zal hoogstwaarschijnlijk veel betrouwbaarder zijn.

Duidelijke voordelen zijn in ieder geval de stabiele tracking na het inslussen en de veel hogere startsnelheid: inslussen kost slechts 2 sec. i.p.v. de gebruikelijke 4-10 sec!

Een ander punt is de verbetering van het snelspoel mechanisme. DAT is maar aan één kant bespeelbaar (als een videoband) en er moet dus vaak gespoeld worden. In de Nak bevindt de band zich tijdens het spoelen in een halfgeladen staat en spoelt over twee metalen rollers.

Het spoelen zelf gebeurt heel beheerst door acceleratie en op tijd afremmen van de motoren. Hierdoor kan de topsnelheid hoger liggen dan normaal. Een band van 120 min. wordt zo in 19 sec.(!) gespoeld zonder kans op beschadiging.

Ook in het processor-deel gebeuren interessante dingen. De A/D converter is gebaseerd op het principe van ladings-vergelijking in plaats van de gebruikelijke sample & hold schakeling die glitches (naaldpulsen tussen twee bits) kan introduceren. De converter wordt iedere keer als het apparaat wordt ingeschakeld opnieuw gecalibreerd. Dit gebeurt door het LSB als referentie-spanning te nemen en de andere bit-niveaus hiervan af te leiden door verdubbeling. Hierdoor ontstaat een zeer lineaire conversie.

In de D/A conversie is er allereerst sprake van een anti-jitter schakeling m.b.v. 2 PLL circuits van verschillende snelheid. Deze elimineert de door het video-systeem ontstane time base problemen. Vervolgens vindt er op de 16 bits een 8-voudige oversampling plaats waarna de ontstane 20 bits gesplitst worden in de upper 14 bits en de lower 6 bits. Deze worden afzonderlijk bewerkt door een correctie-systeem. Dat systeem is gebaseerd op een in de fabriek voor ieder apparaat afzonderlijk geprogrammeerde ROM waarin de gemiddelde afwijkingen van de aanwezige D/A converter zijn verwerkt. Dit gehele systeem pretendeert 'een zo hoog mogelijke definitie in de zwakste signalen'.

Een aantal algemene bijzonderheden zijn de nabandcontrole (heel bijzonder voor een DAT-recorder), het feit dat het hele systeem modulair van opzet is (handig voor upgrading) en de afstand-bediening.

Ook zij vermeld dat er twee uitvoeringen op de markt komen: een professionele en een amateur speler. Het voornaamste verschil is dat de amateur versie niet met 44,1 kHz kan opnemen waardoor het helaas niet mogelijk is direkt digitaal van CD te kopiëren.

De prijs voor dit stuk techniek bedraagt slechts fl. 30.000,-. Even slikken.

Rest nog slechts één belangrijk punt: hoe klinkt nu deze wonderdoos, dit neusje van de zalm der digitale techniek?

Volgens een Japanse test (bron: Nakamichi) klonk hij beter dan een Sony 1630 machine met Apogee filters. Deze wordt gebruikt voor CD mastering en kost inclusief U-matic videorecorder ca fl. 110.000,-.

Ik heb de Sony machine helaas nooit gehoord maar de demonstraties van de Nakamichi hebben mij in ieder geval niet overtuigd.

Een kopie van CD gaf naar mijn mening nogal wat 'digitale randjes' in de stemmen te horen.

Een DAT bandje uit de winkel klonk een stuk beter. Helaas betrof het hier een solo (geplukte) contrabas die zeer 'close' was opgenomen. Hoog en ruimtelijkheid waren dus niet goed te beoordelen. Het laag wel en dat was heel strak zoals we van digitaal gewend zijn.

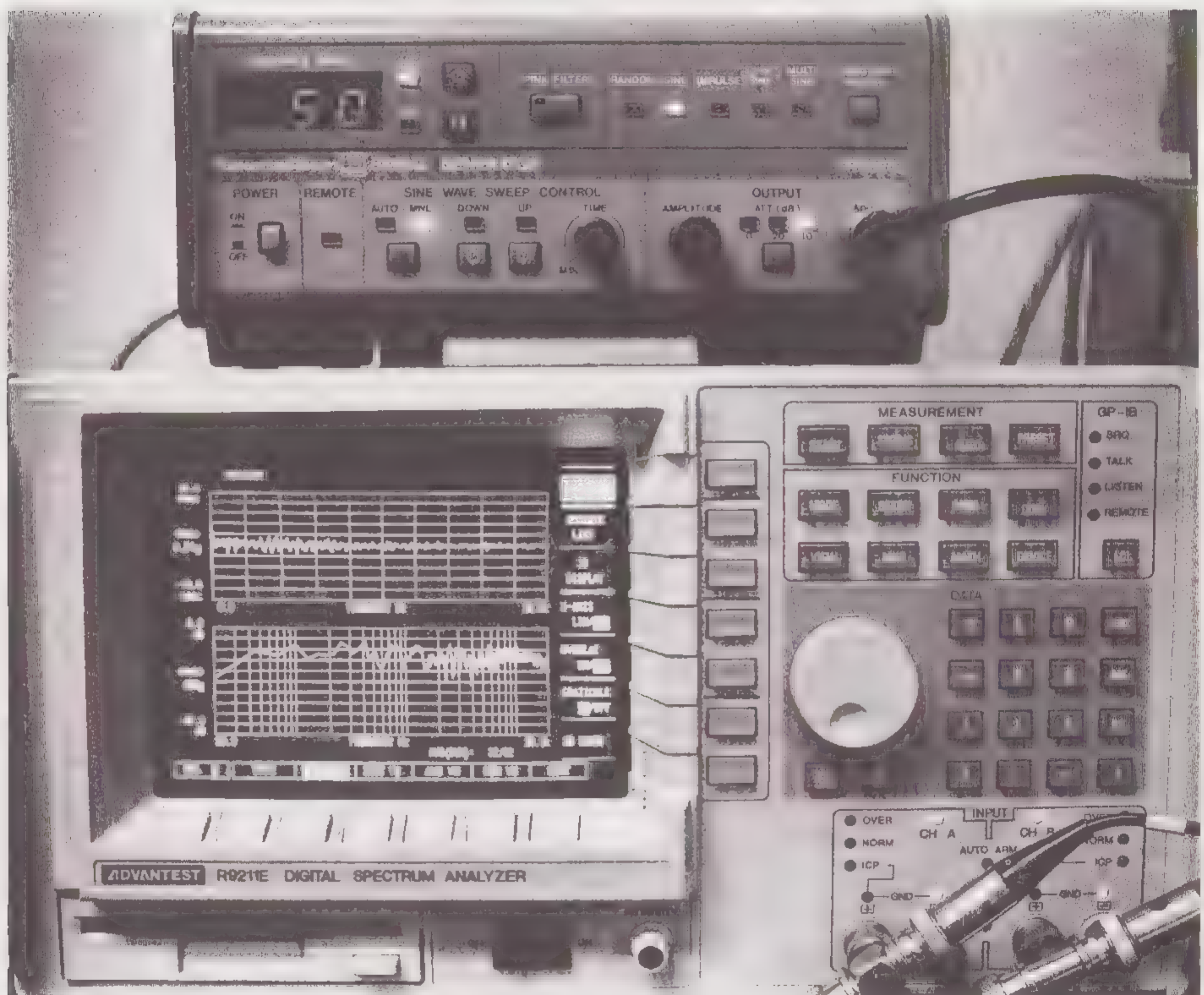
De laatste band was er een die men zelf met de recorder opgenomen had. Deze klonk heel slecht.

Toch denk ik dat de demonstratie de recorder niet genoeg eer aan deed. Met name de grote ruimte en de gebruikte KEF coaxiale speakers zullen een en ander nogal beïnvloed hebben.

Ik heb dan ook nog geen oordeel over dit apparaat en hoop hem zeker nog een keer te kunnen beluisteren onder wat betere condities.

Technisch gezien is het in ieder geval een snoepje, maar ja, wie had anders verwacht van Nakamichi.

Metten in Audio



Met de opmars van de microprocessor is er een nieuwe reeks van meetmogelijkheden ontstaan die het leven van ontwerpers en technici opfleuren. Metingen kunnen sneller dan vroeger uitgevoerd worden en met grote precisie.

De uitkomsten kunnen worden vastgelegd op een floppy disk en op een willekeurig tijdstip bewerkt worden zonder dat de meetopstelling opnieuw gemaakt hoeft te worden.



MJQ for Ellington

East West Records 790-926-2 (DDD)

Het MJQ speelt hier bekende Ellington nummers zoals "Prelude to a Kiss", "It don't mean a thing", "Rockin' in Rhythm" en "Come Sunday".

De plaat werd in 1988 opgenomen in de RCA studio's in New York en het moet gezegd, voor een DDD-opname valt het resultaat mee.

De balans tussen de instrumenten is beter dan bij "Blues on Bach", waar de bassist nogal dominant was. De Steinway vleugel is hier wat klein uitgevallen en de drum zit ver achter de andere instrumenten.

De muziek is heel meeslepend. De speelse omgang met ritmen, waar het MJQ zo bekend door werd, is zeer overtuigend vastgelegd op deze plaat. Milt Jackson excelleert op onnavolgbare wijze op de vibrafoon. Een swingende plaat.

MJQ

No Sun in Venice

Atlantic 781-334-2 (AAD)

De originele band werd opgenomen in 1957 in een studio in New York. De muziek werd speciaal geschreven voor de film "Sait-on Jamais" (Je weet het maar nooit), een Franse film die in 1958 werd uitgebracht met Francoise Arnoul in de hoofdrol. Het verhaal speelt zich af in Venetië, vanwaar de Amerikaanse titel "No Sun in Venice".

De muziek is "jazzy" zoals we dat van het MJQ gewend zijn. Romantisch in de tragere ballads en sprankelend in de snellere stukken.

Opvallend is de uitstekende weergave van de instrumenten. De aanslag van de vibrafoon, het sizzelen van het bekken, het staat er allemaal voortreffelijk op. Desondanks staat op de achterhoes de opmerking dat de CD door zijn hoge resolutie de "beperkingen" van het analoge medium, de band, laat horen. Ik heb het niet gehoord, integendeel!

Muzikaal is deze CD heel interessant terwijl de overall kwaliteit uitzonderlijk goed is.



MJQ

Longing for the Continent

ERC C38-7678 (AAD)

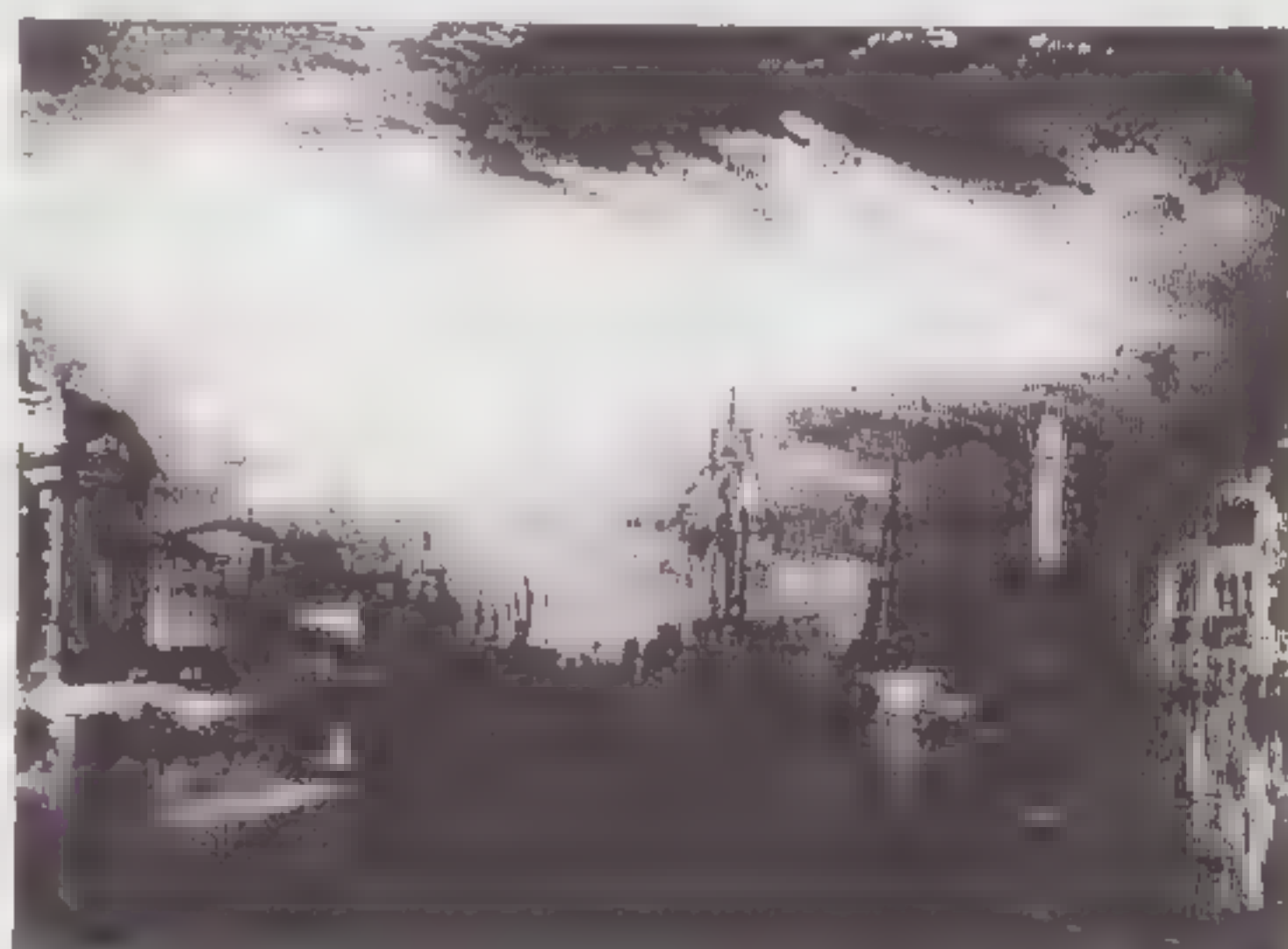
Dit is een merkwaardig produkt. De originele opnamen werden gemaakt tijdens een toernee van het MJQ door Europa in 1958. De oude opnamen zijn door de Japanse fabrikant Denon omgezet naar het digitale CD-formaat. Dat blijkt ook uit de hoesteksten die deels in onberispelijk Japans staan afgedrukt.

Het nummer "Django" is opgedragen aan de Franse gitarist Django Reinhardt. Dat nummer vinden we ook bij later gemaakte platen terug. Bekende nummers zijn ook "Bluesology", "Bags' Groove" en "Sketch 3". Merkwaardig is dat de opnamekwaliteit varieert per nummer. Bij sommige nummers hoor je de vibrafoon vastlopen. In de nummers "Sketch 3" en "Ambiguite" wordt het MJQ ondersteund door een Frans Jazz orkest met blazers. De vervorming in die stukken is aanzienlijk.

Uit audiophil oogpunt is deze CD een misser ondanks de AAD techniek. Dat is waarschijnlijk te wijten aan de amateuristische opnamen. Als curiosa aanbevolen.

The Modern Jazz Quartet Plays No Sun in Venice

Original Film Score by John Lewis





Billie Holliday
Lady's Decca Days
 MCAD 31322 (A.A.D)

Op deze CD staan in Amerika gemaakte Decca-opnamen uit de periode 1947 - 1951. Het grootste deel van de muziek is in mono opgenomen. Dat is van een kwaliteit die je maar zelden aantreft (en vooral niet op slordig gemaakte releases). Ondanks de beperkingen die de technische middelen in die jaren nu eenmaal hadden staat alles er perfect op. O ja, er is een beetje ruis te horen, het hoogste oktaaf ontbreekt en de ruimte klinkt merkwaardig hol. Desondanks MUZIEK! De stem van Billie, die op sommige platen en CD's van bedroevende kwaliteit is (zie ook het vorige nummer en de CD-test in dit nummer), die Billie die "staat" hier in de kamer. En herkenbaar, nauwelijks te onderscheiden van de oude platen die ik inmiddels 30 jaar koester.

De begeleiding varieert. In het eerste nummer, "Ain't nobody's business" wordt Lady Day begeleid door Lester Young en Buck Clayton. In het derde nummer "Porgy and Bess" bestaat de begeleiding uit onbekend talent, maar de uitvoering gaat je door merg en been. Er staan ook stukken op met begeleiding door Gordon Jenkins en met gelegenheden formaties onder Sy Oliver en Bob Haggart.

Merkwaardig is het lied "You can't lose a Broken Heart". Daar zingt Billie een duet met Louis Armstrong!

Op zo'n verzamel CD ontbreken nummers als "Lover Man" en "Them There Eyes" natuurlijk niet, dat is standaard.

Een dubbel-en-dwars aanrader voor liefhebbers.

Annie Ross sings a Song with Mulligan

Pacific CDP 7-46852-2 (A.A.D)



De opnamen voor deze plaat werden gemaakt in 1957. Volgens de hoestekst is dat gedaan op een twee-sporen recorder, zonder multitrack, zonder "down-mix", zonder toeters, zonder bellen, zonder enige ingreep overgezet op CD. Tot zover de hoestekst. Van ons mag Pacific met deze aanpak blijven.

Dit is een heel bijzondere CD. Dit is een uitzonderlijke CD. Dit is de beste CD (op Jazzgebied) die ik in maanden gehoord heb. Nu ben ik wel een beetje geïnteresserd want een combinatie van een fraaie dame met een goede stem en het warm-bronzen geluid van de bariton saxofoon van Gerry Mulligan dat moet wel goed zijn.

De begeleiding bestaat uit bekenden in het jazzwereldje : Art Farmer en Chet Baker op trompet, Bill Cross en Henry Grimes op bas en Dave Bailey op drums.

Er staan 16 nummers op deze plaat. Daaronder heel bekende zoals "I feel pretty", "All of You", "Let there be Love", "How about You" en "It don't mean a Thing".

Alle instrumenten staan er voortreffelijk op. Van Gerry Mulligan kan ik me geen opname herinneren van zo'n perfecte kwaliteit.

De stem van Annie Ross is heel fris, swingend fluctuerend en soms hoog uitschietend. Ze is blank en dat is te horen, in sommige opzichten heeft ze iets weg van Anita O'Day.

Het stereobeeld is niet uitzonderlijk breed of diep, maar alles is wel goed neergezet.

Deze relikwie uit de tijd dat we nog gloeiende, brommende, ruisende en verlopende buizen nodig hadden om de opname te kunnen maken **moet** U gaan beluisteren als U van Jazz en Swing houdt. Voor mij is het de Plaat-van-de-Maand. **MUZIEK, MUZIEK, MUZIEK!**

Mel Tormé

Songs of New York

Atlantic 780-078-2 (ADD)



Dit zijn opnamen die, zo te horen dateren uit de 70-er jaren (staat niet op de hoes). De opnamen werden geremastered en vervolgens op CD gezet.

Mel Tormé heeft een heel eigen stemgeluid wat in de loop der jaren steeds beter ging klinken. Hij fraseert heel fraai en zijn interpretatie van bekende songs heeft altijd iets eigens. Deze verzameling met liedjes over New York toont weer zonneklaar aan wat de kwaliteiten van Tormé zijn. Bekende liedjes zijn o.m. "Autumn in New York", "Lullaby of Birdland", "Broadway", "New York, New York" en "Manhattan".

Een groot orkest zorgt voor de begeleiding. De arrangementen werden geschreven door John Williams, Dick Hazard en Shorty Rogers. Het stereobeeld is nogal plat. Erger zijn de violen die in de crescendo op van alles behalve violen lijken. (We hadden overigens toch al de indruk dat de ontwerpers van digitale systemen en het CD-medium niet wisten hoe een viool klinkt!)

De muziek en de stem zijn boeiend en meeslepend. Niet audiophilel maar aanbevolen vanwege de muziek.

The Best of Ella Fitzgerald

Pablo PACD 2405-421-2 (AAD)

Het gaat hier om een verzameling die uit verschillende opname sessies is samengesteld. De opnamen werden gemaakt in de periode 1973 - 1983.

De opnamen zijn niet echt bijzonder. Zowel muzikaal als geluidstechnisch is het aan de matige kant. De begeleiders zijn bekenden w.o. Oscar Peterson, Count Basey en Nelson Riddle. Het staat er allemaal keurig op, maar nogal gladjes. Bij alle nummers werd extra echo toegevoegd om het levensechter te doen schijnen. Het gevolg is een onduidelijk stereobeeld. Goed gespeeld, goed gezongen, geen muziek.



Chick Corea Akoustic Band

GRP Records GRD-9582 (DDD)

Chick Corea heeft een eigen plaats in het Jazz wereldje. Klassieke nummers worden op een nieuwe, eigen, wijze geïnterpreteerd.

Deze CD is de jongste, opgenomen in 1989, plaat van deze opmerkelijke musicus. De formatie bestaat uit drie man: Chick Corea piano, John Patitucci bas en Dave Weckl drums. De piano is een Yamaha "Concert Grand Piano" en ook de drums zijn van Yamaha. Op de hoesfoto's is te zien dat het om akoestische instrumenten gaat.

De meeste stukken zijn bekend, zoals Sophisticated Lady, Autumn Leaves, Someday my Prince will come en Circles. De band speelt de sterren van de hemel en weer wordt bevestigd dat Corea een begenadigd musicus is.

De plaatkwaliteit is redelijk al vraag je je af hoe het komt dat de piano zo nu en dan op een keyboard lijkt resp. de contrabas op een basgitaar. Op de hoes staat trots:

DIGITAL MASTER

GROEFTASTEN

door Theo Vermeulen

Deze rubriek werd eerder verzorgd door Henk Schenk. Uit de reacties bleek dat onze lezers de gebruikte aanpak bijzonder op prijs stellen en we zijn blij dat Theo de draad weer op wilde vatten.

In Groeftasten worden platen besproken die opvallen door hun bijzondere geluidskwaliteit. Het is geen platenrubriek in de gebruikelijke zin waarbij uitsluitend nieuw verschenen platen te vinden zijn. Ook oudere "juweeltjes" worden beluisterd en besproken.

BASS IS BEAUTIFUL

Aerts Baskwartet

Etienne Siebens, Frank Coppier, Dirk van Gorp, Maurice Aerts.

Werken van: Funck, Alt, Nielsen, Moessorgski, Lauber, Poradowsky, Runswick, Segers, van Goens.

DISCUS 80.7022 (LP)



**BASS IS BEAUTIFUL
AERTS BASKWARTET**

De contrabas is in de klassieke muziek lange tijd miskend als instrument. Tot in de vorige eeuw streek de contrabassist vaak zijn partij mee met de celli, maar dan wel een octaaf lager. Pas later kreeg de contrabas zijn eigen muziekpartij in het orkest.

De laatste jaren is de bas spaarzaam wat meer solistisch naar voren gekomen. Op dit moment bestaan er ongeveer 250 stukken voor contrabas en orkest van o.a. Henze, Schuller, Skalkottas en Francaix. Giovanni Bottesini (1821-1889) heeft als componist veel voor de contrabas geschreven. Vier contrabassen op één plaat is een unicum. Literatuur voor kwartetvorm is dan ook uiterst schaars, waardoor men er niet aan ontkomt een aantal bestaande stukken te bewerken voor contrabaskwartet.

Denk niet dat deze registratie met uitsluitend contrabassen saai is. Integendeel, de composities zijn zo gekozen dat er een grote schakering ontstaat waarbij de verschillende mogelijkheden van de contrabas volledig worden belicht en uitgespeeld.

Lyrische, melancholische, dramatische en humoristische klanken worden in de composities breed uitgemeten.

Het Aerts-kwartet kenmerkt zich door vakmanschap, de leden zijn allen afkomstig van de Belgische conservatoria en hebben zich gespecialiseerd in de contrabas.

Ook opnametechnisch gezien is dit een knappe registratie. Een contrabas is al lastig opnemen, laat staan vier. Het stereobeeld is meer dan voortreffelijk, ruimtelijk en gedetailleerd, de gestreken instrumenten komen goed los van de luidsprekers en laten bij het laagste register de maagstreek nogal eens vibreren. Het is dan ook een ware sensatie deze vier klankgiganten met hun hypnotiserende intensiteit in een driekwartsmaat te horen, alsof ze in een sprookje lichtvoetig rond mijn luidsprekers dansen.

BASSOON

Werken van Bertoli, Telemann, Breuker, Dalok, Ozi, de Wit en Otter.

Henk de Wit bassoon, Tijn van Eijk harpsichord, Hens Otter gadgets

BV-HAAST 057 (LP)

Er zijn volop platen verkrijgbaar waar op bepaalde instrumenten soleren. Dat zijn doorgaans instrumenten die zich goed laten gebruiken als solo-instrument zoals piano, orgel, enz. Maar de muziek kent ook andere instrumenten, wellicht minder populaire met een kleinere toonumfang, die eveneens uitstekend geschikt zijn voor solistisch gebruik, al dan niet met ondersteuning van een ander instrument. Dergelijke solo-instrumentalisten kunnen de muzikale rijkheid van hun instrument in volle omvang etaleren zonder onder te sneeuwen in een orkest.



De initiatiefnemers van de plaat Bassoon hebben deze registratie gelanceerd omdat het ontbrak aan een solo opname van een fagottist. De opname is gemaakt in de Nederlands Hervormde Kerk van Willemstad, een symmetrisch gebouwde kerk, waarbij de symmetrie de akoestiek in positieve zin kan beïnvloeden.

Iman Dane, de Hifi detaillist uit Roosendaal, verzorgde de opnametechniek samen met de beroepsfagottist Adn Hubregtse die de klankregie voor zijn rekening nam. De apparatuur bestond uit de navolgende componenten: 2 Sennheisers MD 421, twee maal AKG 416 op een Jecklinschijf om de ambiance te registreren, twee maal AT M 10. Er werd op twee sporen digitaal (Sony) opgenomen. Henk de Wit musicceert op een fagot Heckel 5000 door hemzelf gemodificeerd. De clavecimbel is een Jiskoot uit 1970. De opname bestaat uit 4 traditionele werken waarvan een Hongaars en twee moderne composities, geenszins een gladgeschaafd repertoire. De sonate in F klein van Telemann is een sprankelend werk zoals we dat ook van zijn "tafelmuziek" kennen, lichtvoetig en uitgekiend. De twee musici weten de muziek tot een poëtische expressiviteit te brengen waarbij de details zo verfijnd overkomen dat je gedwongen wordt regelmatig de adem in te houden. De compositie "Aangespoeld" van Willem Breuker is een stuk voor solofagot. Na een inleidend stukje begeleidt de instrumentalist zichzelf met een op de schoen bevestigde "brush" (een slagwerkinstrument bestaand uit een stokje met een borstel van ijzerhaar). Door met deze brush ritmisch op een krant op de vloer te slaan worden op originele wijze de maatdelen geaccentueerd zonder dat dit de muzikaliteit aantast.

Dit alles is prima geregistreerd evenals de gespleten niet van de fagot en de luchtdosering van de solist. Het is zeer realistisch opgenomen. De klank van de fagot is vol en rond en de clavecimbel is zoals ie is, twinklend en bruisend. Deze, zowel technisch als muzikale, hoogstaande productie wordt van harte aanbevolen.

Adagio d'Albinoni

Gay Karr bass
Harmon Lewis pipeorgan

Firebird K38Y-2 (CD)

Liefhebbers van het lage frequentiespectrum kunnen genieten van deze CD: orgel met contrabas, opgenomen in de Vaga Hall van Takarazuka city. Een zeer goede akoestiek, niet te droog en een juist gedoseerde galm. Mooi is ook het Zwitserse Kuhnorgel dat niet in de ruimte verdrinkt.

Bassist Gary Karr kan in deze akoestische omgeving, zijn uit 1611 stammende Amati-contrabas alle ruimte geven. Organist Harmon Lewis voelt dat perfect aan, nergens domineert of overstent het orgel de fijnzinnige contrabas, de muzikale balans is precies in evenwicht, van het begin tot het eind.

De Amati is de mooiste contrabas die ik tot op heden op een registratie heb gehoord, de onderstroom van de melancholische klankrijkdom van dit oude instrument harmonieert zeer verfijnd met de akoestiek en de orgelklanken, een lust voor het oor!

Er is gekozen voor bekende composities die bewerkt zijn voor deze twee instrumenten, het overbekende Adagio in G klein van Albinoni, de sonatine van Beethoven, Piece V van Cesar Franck, de volledige sonate nr. 9 in B klein van Händel en tot slot het Ave Maria van Bach/Gounod.

Helaas bedraagt de speeltijd van deze CD een krappe 37 minuten en dat is niet al te veel voor deze Japanse CD.



DON'T EXPLAIN Maaïke Nicola & Friends

Jan Rath piano, Peter Krijnen basgitaar, Cock Schelvis drums, Pieter Schop gitaar, Herbie White tenorsax, Joke Hamminga percussie, Maaïke Nicola zang.

IPS-6819.193

Op de valreep kreeg ik de beschikking over deze zojuist uitgekomen derde LP van Maaïke Nicola & Friends. Aangemoedigd door het succes van de twee vorige platen heeft de producer, Cock Schelvis, het aangedurfd wederom een plaatproductie te lanceren. Na de eerste twee produkties, "The Masquerade is Over" en "From Maaïke with Love", zijn er veel positieve reacties te bespeuren geweest, en niet in de laatste plaats vanuit het Hilversumse. Alle drie de produkties kenmerken zich door een uitgelezen repertoire keuze en een hoogstaande, evenwichtige, muzikaliteit. "Don't Explain" is evenals de vorige platen opgenomen in de studio van Max Bolleman in Monster, een garantie voor de opnamekwaliteit. Op deze LP zijn alle instrumenten helder en realistisch waarneembaar waarbij de natuurlijke, akoestische, aspecten van de verschillende instrumenten heel precies zijn vastgelegd in de groeven. Het is een waar genot om het aanblazen van de tenorsaxofoon heel gedetailleerd te kunnen waarnemen: de vibraties van het riet in het mondstuk monden uit in een heldere sprankelende klankkleur. Saxofonist Herbie White heeft daar technisch en muzikaal gezien geen moeite mee. Een boeiend aspect van de drie plaatproducties is dat elke LP een andere samenstelling heeft voor wat de bezetting betreft. Elke LP heeft zijn eigen identiteit en daarmee gepaard gaande charmes. Het hoeft eigenlijk geen betoog meer dat Maaïke Nicola met haar ontspannen altstem ook op deze plaat excelleert. Pianist Jan Rath weet met subtiel en juist gedoseerd spel een zeer muzikaal evenwicht te bereiken, daarbij ondersteund door basgitarist Peter Krijnen. De composities op deze plaat zijn zorgvuldig gekozen: Day by Day, No Moon at all, As Time goes by zijn wel de bekendste. Joke Hamminga, inmiddels percussioniste bij de Skymasters, en ook te horen op de voorgaande LP "From Maaïke with Love", weet ook op deze LP te boeien met haar verschillende percussie instrumenten.

Producer Cock Schellevis is voornemens nog dit jaar een CD te produceren met nieuwe composities en enkele successtukken van de drie plaatproducties. We wachten met spanning af

Indien U niet in de winkel terecht kunt is het mogelijk direct te bestellen :

IPS Records
tel. 010 - 477.47.11

AMYCAMUS

Greetje Bijma Kwintet

Greetje Bijma zang, Allan Laurillard saxofoons, Piet Hoeksma gitaar, Gerard Ammerlaan bas, Charles Huffstadt drums.

BV HAAST 061

Vocaliste is Greetje Bijma met haar vier octaven omvattende stem geen zangeres in de gebruikelijke zin, integendeel, er komt geen woord over haar lippen, ze gebruikt haar stem als instrument, op een acrobatische wijze. Klankexplosies, knetterende vuurvonken, imitaties worden afgewisseld met gedragen, gevoelige stembandvibraties die de ziel van de muziek die ten gehore wordt gebracht scherp karakteriseert. Soms doet ze me denken aan Monique Toebosch.

Greetje laat zich inspireren door haar omgeving: de muziek en het publiek. Deze inspiraties samengevoegd met haar theatrale aanleg en de kunst om spanningen en emoties te kanaliseren, monden uit in boeiende elastische klankexpressies die uitstekend binnen de strakke structuren van de jazzmuziek zijn in te passen. De begeleidende musici voelen dat perfect aan. Fraaie klankversmeltingen van stem en instrumenten, o.m. de gitaar van Piet Hoeksma die op een bezwerende manier, bijna of er minder goedgezinde geesten bezworen moeten worden, de acrobatische toonkunst van Greetje Bijma accentueert. De titelcompositie Amycamus, een anagram voor Yma Sumar, is een eerbetoon aan deze in de jaren vijftig opzienbarende Zuid-Amerikaanse zangeres. De acht composities op deze plaat doen niet voor elkaar onder en zijn dusdanig samengesteld dat de plaat van begin tot eind blijft boeien.

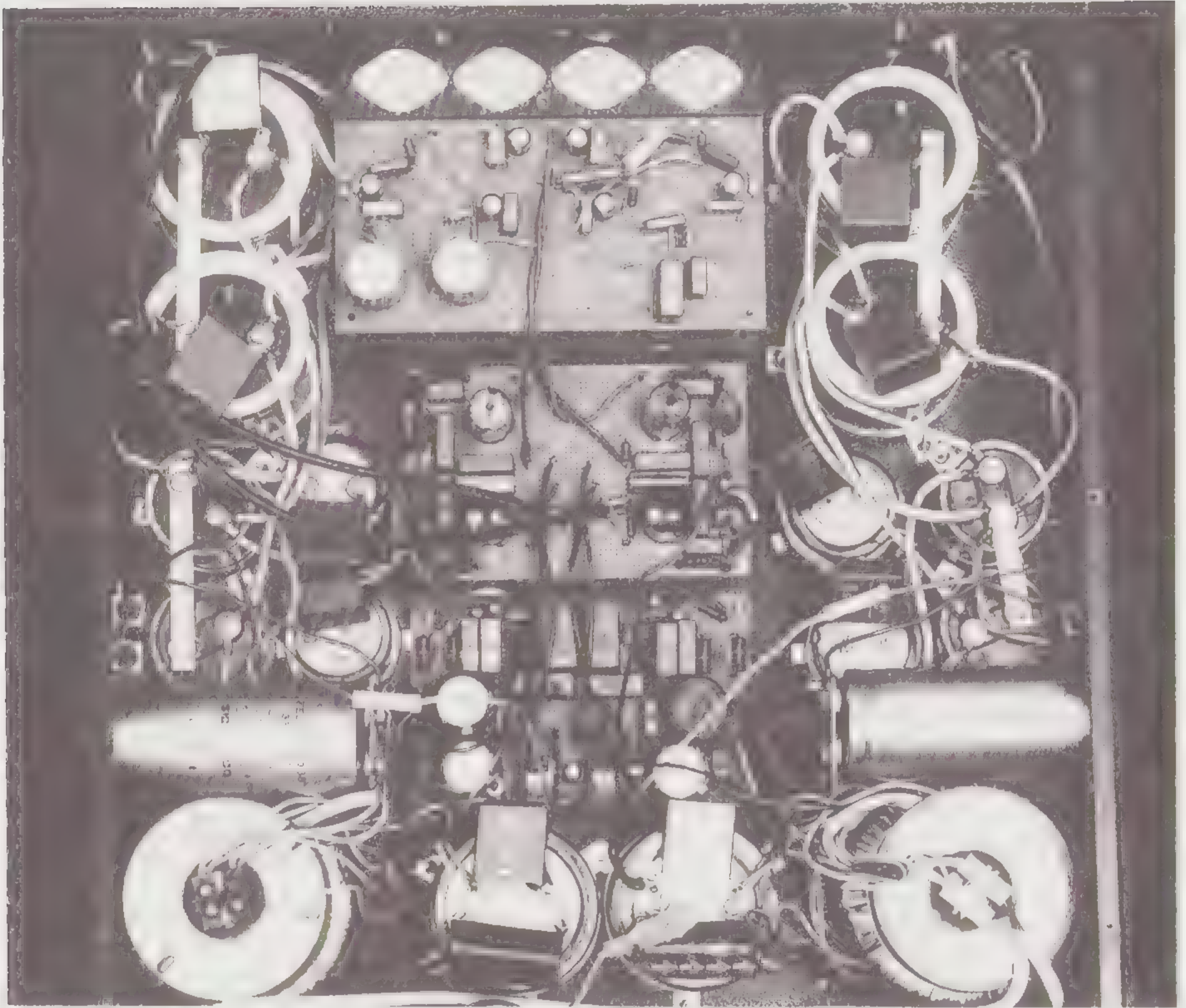
Hoewel de hoes vermeldt dat het hier een live-opname betreft is er van het publiek niets te horen. De opname evenwel is kwalitatief van een hoog niveau, alle instrumenten zijn gedetailleerd waar te nemen en zelfs met mijn koptelefoon hoor ik nauwelijks groefruis.

Het loont alleszins de moeite, indien mogelijk, een optreden van dit kwintet bij te wonen vanwege de theatrale aspecten die moeiteloos door Greetje in de muziek worden gemitigeerd. Deze plaat is daar een voorproefje van. Een knap debuut.



Hybrid A-80 (II)

door Frits Savelkoul



Een proefschakeling van de A-80. In dit geval met 4 fet's per kanaal. De twee stroomversterkers zijn boven elkaar gemonteerd. Links- en rechtsonder de op elkaar gestapelde voedingstransformatoren.

In het vorige nummer werd de schakeling van de eindversterker besproken. Voordat we er geluid aan kunnen onttrekken, zijn nog enkele ondersteunde schakelingen nodig:

1. een netvoeding voor zowel de spanningsversterker als de stroomversterker
2. een soft-start schakeling voor de vermogens-transformatoren voor de fet's en een "bespaar"-schakeling voor als de eindversterker

zich in de "stand by" stand bevindt.

In dit tweede deel worden alle bijbehorende periferieerschakelingen besproken die nodig zijn om deze eindversterker te complementeren. Naast deze schakelingen zal ook nog globaal naar het schema van de versterker worden gekeken om enige wijzigingen ten opzichte van het vorige schema te verduidelijken.

De versterkerschakeling.

Als we het vorige schema van de versterker vergelijken met het definitieve schema valt als eerste de instelling van de fet's op. In eerste instantie werd de bias-instelling van de fet's geregeld door middel van 2 stabiliseringschakelingen die een uitgangsspanning leveren van ongeveer 1,8 V. De tegenkoppelingsfactor van de stabilisatietrap met een referentiespanning van 1,25 V, was vrij laag waardoor het zelfs mogelijk was dat de uitgangsspanning van deze trap niet stabiel was als er een opamp werd gebruikt die een te lage open-loop versterking had. Dit had ook gevolgen voor de snelheid waarmee het servo-systeem de DC-uitgangsspanning regelde.

In de definitieve schakeling is gekozen voor eenvoud zonder dat dat enige gevolgen had voor de stabiliteit van de bias-instelling van de fet's. De ruststroom instelling wordt nu bepaald door de (temperatuur gecompenseerde) referentiedioden D8 en D9. Deze dioden leveren een referentiespanning van plus en min 6,2 V. Tussen deze twee spanningen wordt door middel van een laddernetwerk van de weerstanden R32 tot en met R37 de spanning voor de instelling van de fet's afgeleid. De aansluitpunten X, Y, Z dienen voor de stand by voorziening. Hierdoor blijft de voedingsspanning ook ingeschakeld zonder dat er veel vermogen wordt gedissipeerd als er niet naar de versterker wordt geluisterd. Dit was noodzakelijk nadat een prototype een week lang niet had aangestaan. Het duurde enige dagen voordat de versterker weer op zijn oude niveau was teruggekeerd!

De koppelcondensatoren C31 tot en met C38 hebben nu ook een hogere spanning gekregen waardoor het niet meer mogelijk is dat een condensator vroegtijdig aan zijn einde komt, ofwel overlijdt, bij volle uitsturing van de versterker.

In de spanningsversterker is weinig veranderd ten opzichte van het eerste schema. Het ingangfilter dat de bovenste grensfrequentie bepaalt, is verhoogd naar 500 kHz.

De tweede triode voor de White-katodevolger is vervangen door een 6FQ7. Dit is alleen gedaan omdat de E80CC moeilijk verkrijgbaar is. Gehoornatig is de E80CC te preferen maar de verschillen tussen deze twee buizen zijn zowel gehoornatig als meettechnisch heel klein. Met de 6FQ7 is de uitgangsimpedantie van de trap wat hoger, zodat er bij de aansturing van 8 fet's bij hogere frequenties (500 kHz) problemen kunnen ontstaan. Als er van de 6FQ7 gebruik wordt gemaakt dan dienen de gateweerstanden te worden verhoogd en de bandbreedte van de versterker te worden verkleind. In de onderdelenlijst zijn voor beide buizen de waarden gegeven van de onderdelen die moeten worden aangepast.

Aan de katode van de tweede buis is een stand-by voorziening aangebracht. Deze buis dissipeert ongeveer 1,5 W per triode. Door middel van een relais kan dan eventueel een extra weerstand in serie met de katode worden geschakeld om deze dissipatie te temmen en daardoor de levensduur van deze buis te verlengen.

De levensduur van de buizen wordt in dit ontwerp toch vergroot door de buizen continue aan te laten staan. Dit lijkt in eerste instantie een contradictie. Als de buizen elke keer ingeschakeld en uitgeschakeld worden dan zal het metaal van de anode, rooster en katode steeds uitzetten en krimpen. Dit laatste zal veel schadelijker voor de levensduur zijn dan het vermogen dat continue in de buis wordt verstoekt.

De voedingstrappen hebben bijna geen verandering ondergaan. De voedingsspanning is iets verhoogd om een betere verdeling te krijgen van het harmonische spectrum van de harmonische vervorming. Verder is de uitgangsspanning van het eerste stabilisatiecircuit instelbaar gemaakt.

Instelling van de fet's

Het uitgangsvermogen van de versterker wordt volledig bepaald door het aantal fet's. In tabel 1 is voor vier, zes en acht fet's het vermogen voor een klasse-A instelling bij een belasting van acht Ohm gegeven.

Naast de instellingen zijn ook de benodigde trafo en koelplaat aangegeven. Eventueel is het mogelijk om maar een deel van het uitgangsvermogen in klasse-A te zetten en de rest van het vermogen in klasse-B te laten doorwerken en daardoor het uitgangsvermogen (met 8 fet's 250 W) te vergroten. In de bouwbeschrijving zal hier verder op worden ingegaan. In de bouwbeschrijving zal ook verder op de instelling van de fet's worden ingegaan bij andere belastingen dan acht Ohm.

Voeding

De voedingstrafo voor de spanningsversterker (zie figuur 2) is een II.P 2x110 V/50 VA. Deze trafo is gekozen vanwege zijn verkrijgbaarheid en omdat deze trafo onbelast bijna 250 V wisselspanning levert. Hierdoor wordt een gelijkspanning verkregen van 350 V. Deze spanning is ook nodig om de juiste voedingsspanning voor de buizen te verkrijgen.

De trafo's voor de stroomversterker zijn reeds vermeld in tabel 1. Als er gebruik wordt gemaakt van een trafo met een groter vermogen dan zal de uitgangsspanning van deze eindversterker zelfs bij een impedantie van 1 Ohm niet noemenswaard dalen. Een ander voordeel van grotere trafo's is de lagere inwendige weerstand waardoor de impedantie van de voeding daalt.

De buffer-elco's bestaan uit drie parallel geschakelde elco's van dezelfde waarde. Voor 40 W hebben deze elco's minimaal een waarde van 22.000 μ F, voor 60 W wordt de waarde 33.000 μ F en voor 80 W dienen de elco's minimaal een waarde te hebben van 47.000 μ F. Dit lijkt veel maar geziende hoge ruststroom is dit een absolute "must".

In figuur 2 zijn verder nog wat relais en in-schakelvertragingen te zien. Als er voor het eerst spanning op de versterker wordt gezet dan zal de gloeispanning het eerst worden ingeschakeld. Tegelijkertijd loopt de primaire stroom van de trafo van de stroomversterker door de weerstand van 100 Ohm/10 W.

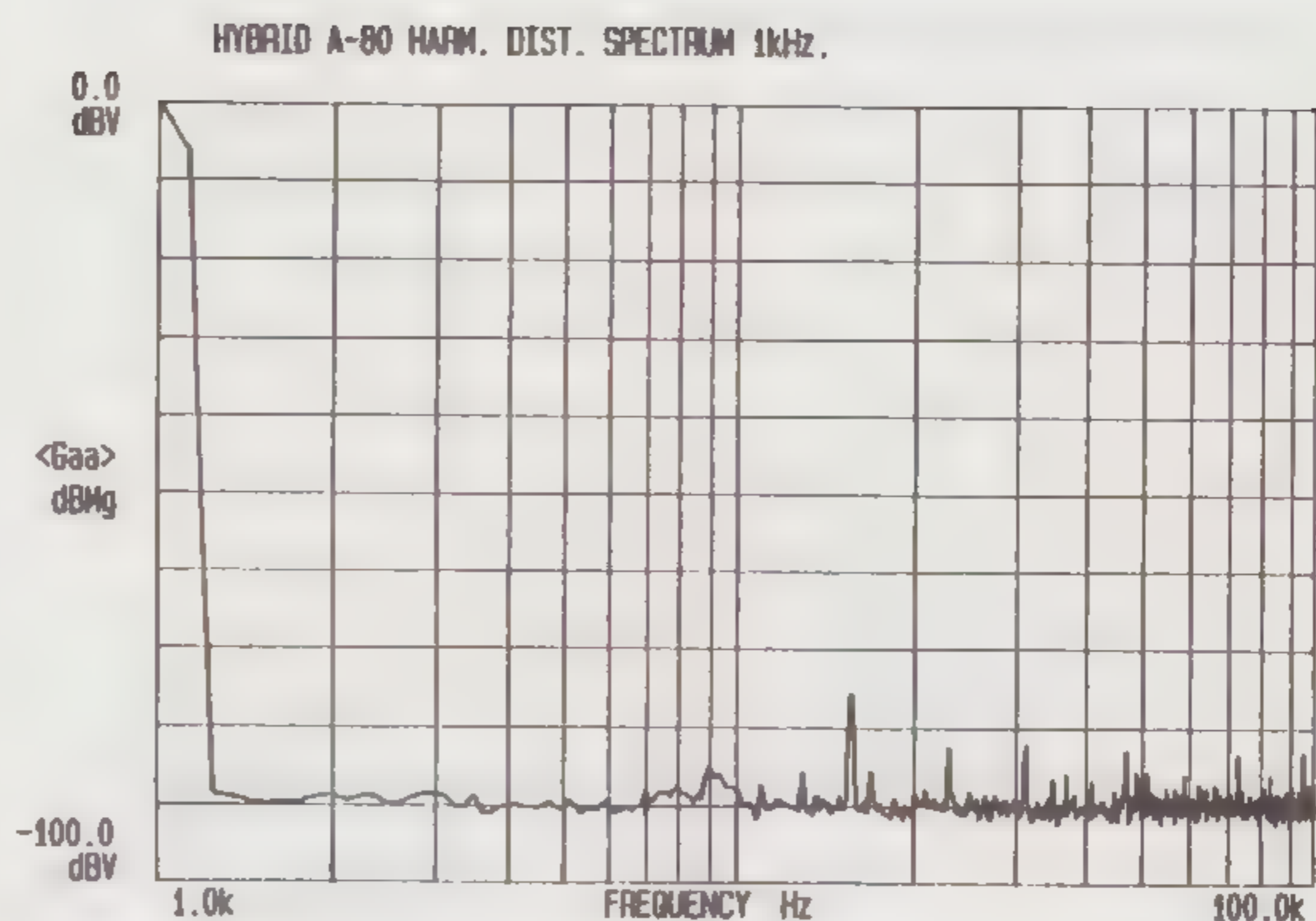
Ongeveer twee seconden later wordt deze weerstand door middel van het relais Re2 kortgesloten. In die twee seconden is het magnetische veld van de trafo al zover opgebouwd dat de zekering (ook de lichtnet-zekering) intact blijft. Na twee minuten zal de hoogspanningstrafo worden ingeschakeld. Hierdoor kan er geen nargheid uit de buizen komen als ze nog niet op bedrijfstemperatuur zijn.

Re3 op de voedingsprint is voor de stand by schakeling. Als deze door middel van S1 wordt bekrachtigd dan zal het relais de weerstanden R34 en R35 kortsluiten waardoor de stroom van de eindversterker wordt teruggebracht tot ongeveer 30 mA. Hierdoor zal er niet onnodig veel vermogen worden verstookt. Na het inschakelen zal de versterker ongeveer na een kleme dertig minuten weer op het "gehoormatig hoogste niveau" zijn teruggekeerd.

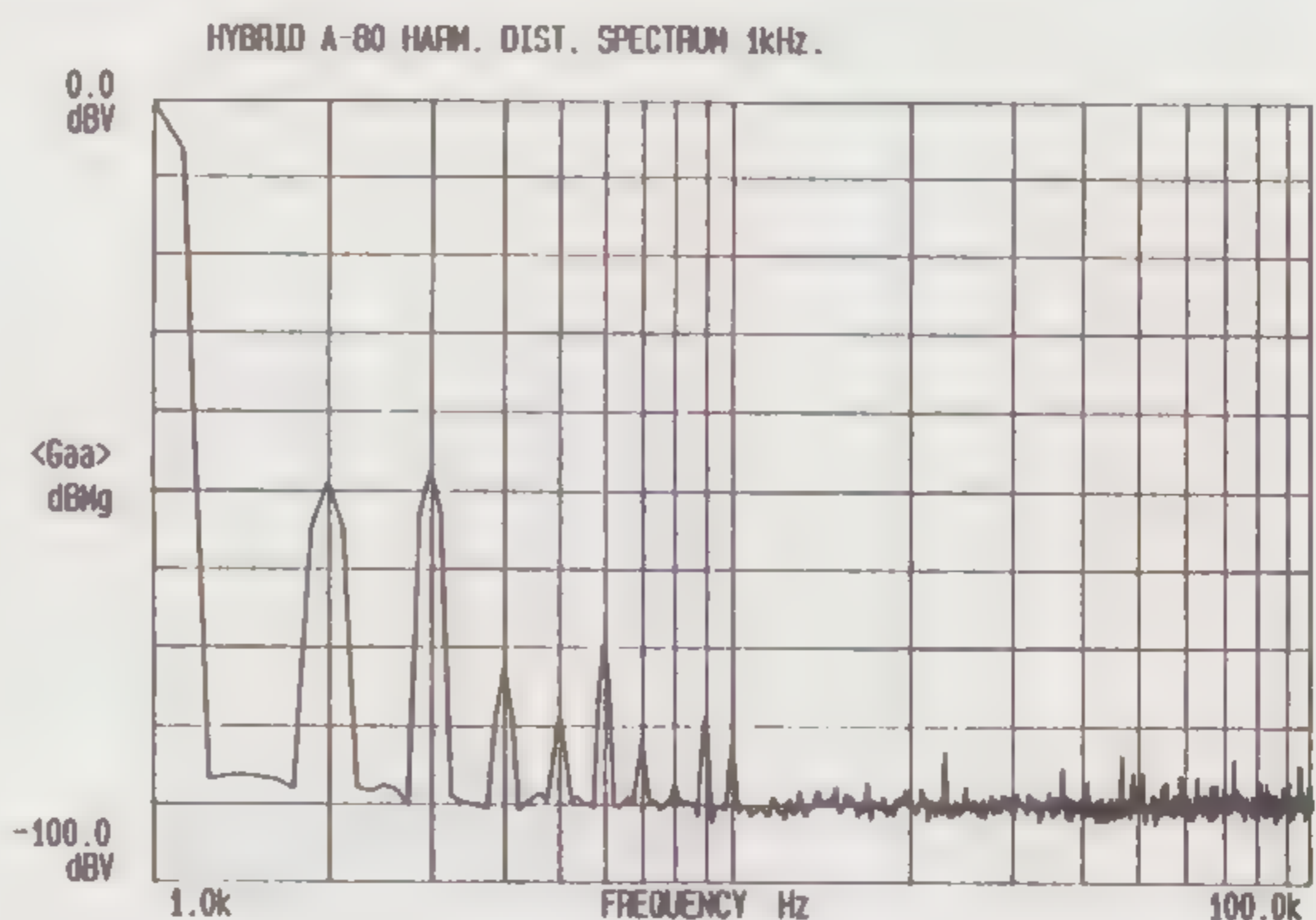
De metingen

Er zijn metingen verricht aan twee modellen. De eerste had vier fet's in de uitgang en een voedingstrafo van 500 VA. Het tweede prototype had de beschikking over acht fet's en een trafo van 1500 VA (twee trafo's van 750 VA in serie). De opbouw van de vervorming werd bijna volledig bepaald door de spanningsversterker. De opbouw van het vervormingsspectrum (voordat de versterkers begonnen te clippen) was voor beide versterkers gelijk. In figuur 3 is duidelijk te zien dat de vervorming bij 1 W aan 8 Ohm (grondfrequentie 1 kHz.) in de ruis verdwijnt. Het piekje dat bij ongeveer 17 kHz is een meetfout. Op dit punt was de coherence functie bijna 0.

Figuur 4 geeft het spectrum weer van 40 W aan 8 Ohm bij een grondfrequentie van 1 kHz van de 40 W-versterker. Hieruit blijkt dat er een gunstige verdeling van de harmonischen is. De tweede en de derde harmonische zijn op de grafiek groter dan ze in werkelijkheid waren. De gebruikte functiegenerator produceerde zelf een vervorming van 0.1 % bij de tweede harmonische en 0.09 bij de derde en 0.04 bij de vierde harmonische.



Figuur 3. Vervormingsspectrum bij 1 Watt aan 8 Ohm.



Figuur 4. Vervormingsspectrum bij 40 Watt aan 8 Ohm. (A-40)

Deze dienen dan ook te worden verdisconteerd. De vervormingspercentages die in de tabel met de meetgegevens zijn weergegeven zijn daarom ook anders gemeten waardoor de vervorming van de generator wordt geëlimineerd.

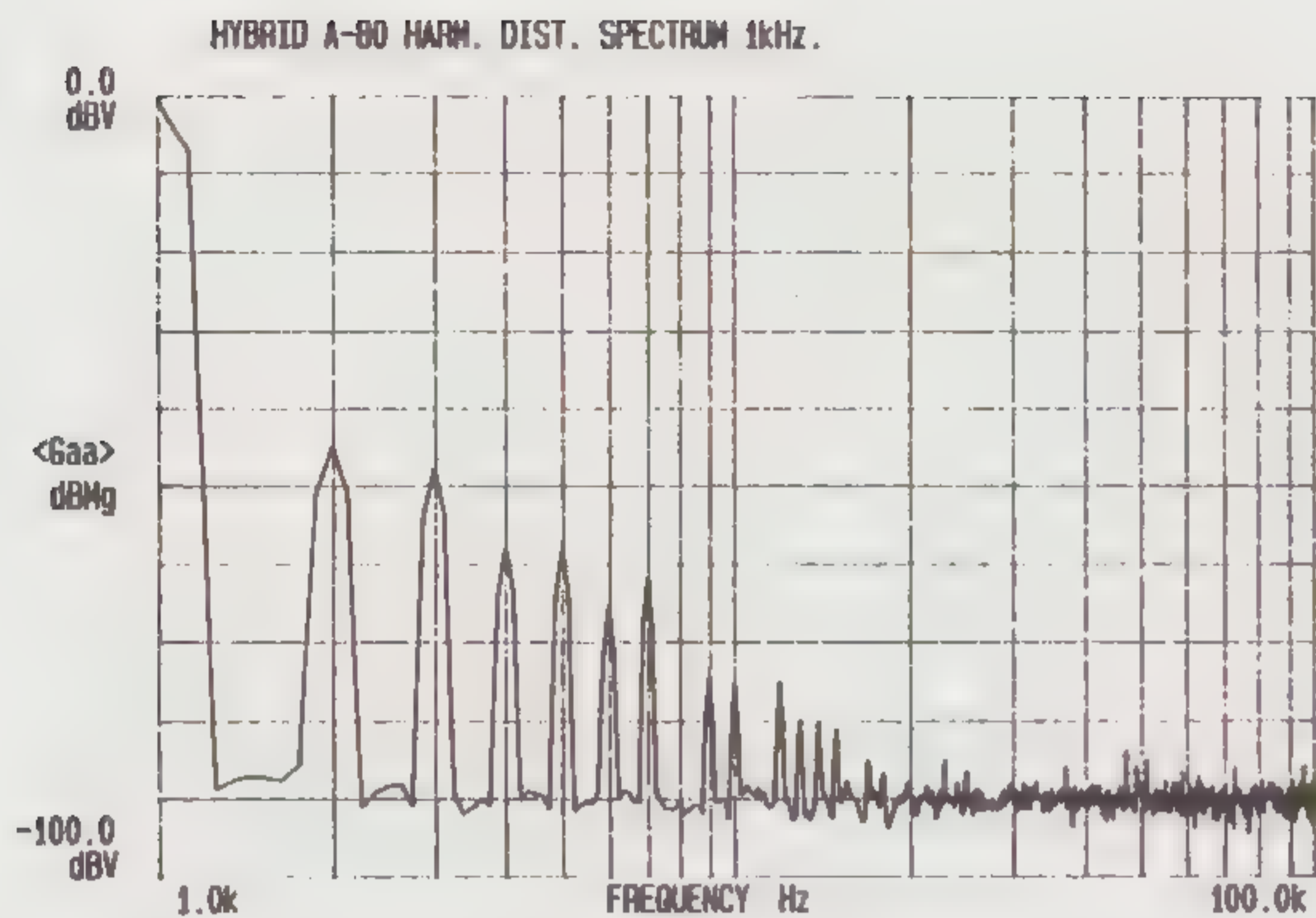
Figuur 5 geeft het spectrum weer van de 80 W-versterker bij een vermogen van 80 W aan 8 Ohm (grondfrequentie 1 kHz). Ook hier valt het gunstige verloop van de harmonischen op.

Dezelfde metingen zijn ook nog gedaan bij een grondfrequentie van 20 kHz.

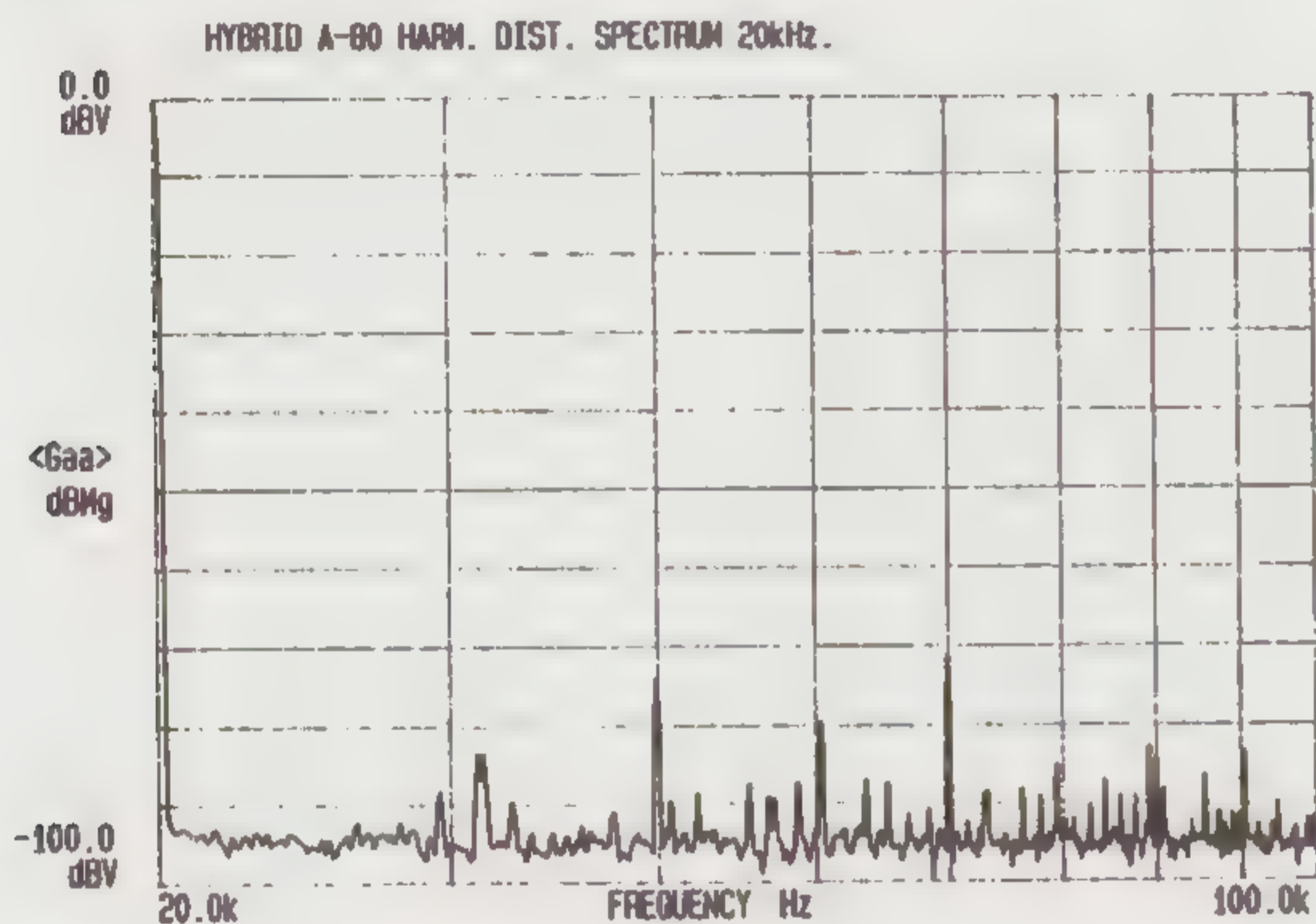
In figuur 6 is het spectrum weergegeven bij een uitgangsvermogen van 1 W aan 8 Ohm. Het is duidelijk dat de vervorming bij toenemende frequentie iets toeneemt. Verontrustend is dit niet als de vervorming van de generator wordt verdisconteerd.

Figuur 7 geeft voor dezelfde versterker het spectrum weer bij een uitgangsvermogen van 40 W aan 8 Ohm. Ook hier blijkt dat het harmonische spectrum zich weer vrij gunstig ontwikkeld.

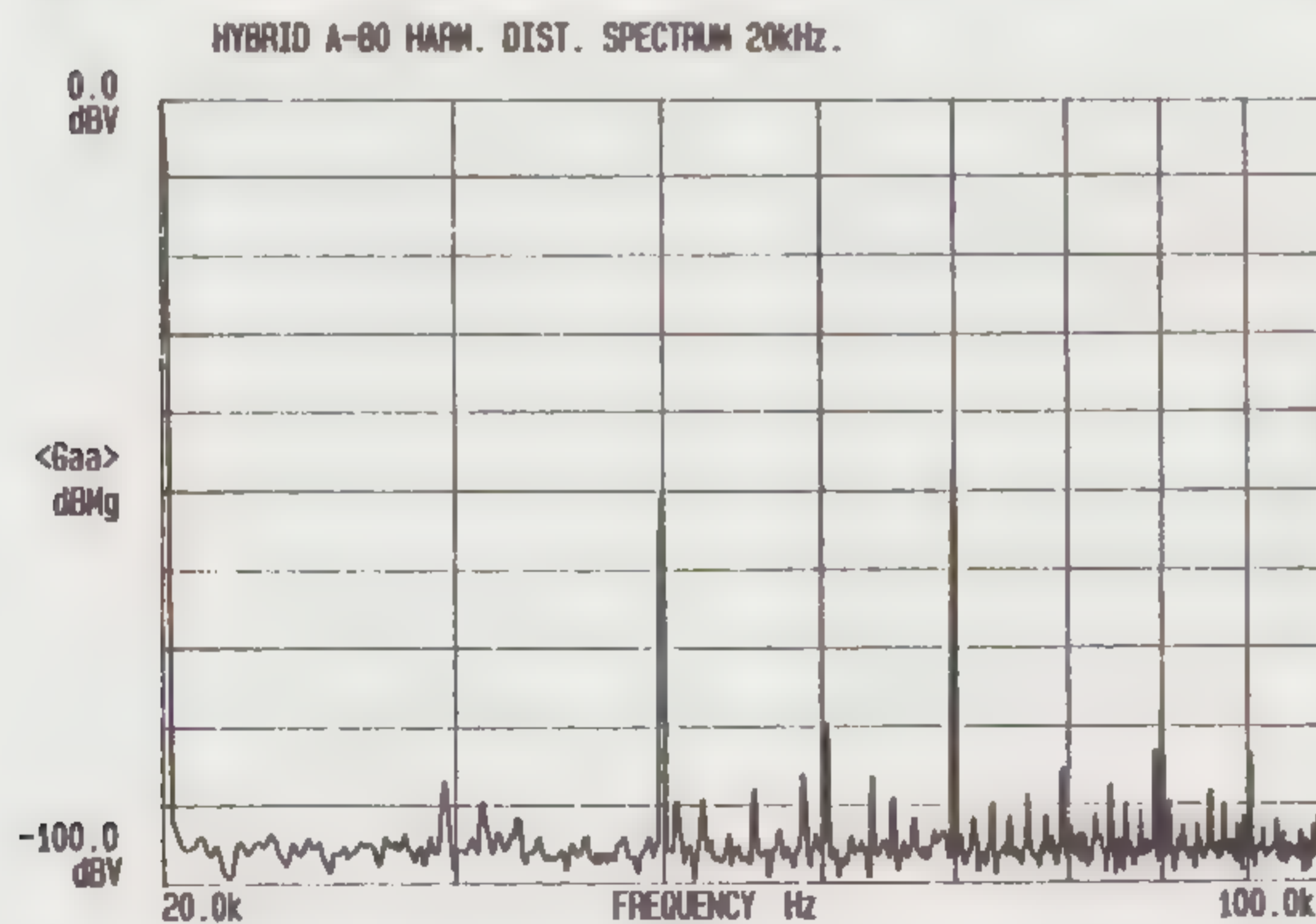
Tenslotte geeft figuur 8 het spectrum weer van de 80 W-versterker. Het vermogen was hier 80 W aan 8 Ohm met een grondfrequentie van 20 kHz.



Figuur 5. Vervormingsspectrum bij 80 Watt aan 8 Ohm



Figuur 6. Vervormingsspectrum bij 20 kHz - 1 Watt - 8 Ohm (A-40)



Figuur 7. Vervormingsspectrum bij 20 kHz - 40 Watt - 8 Ohm (A-40)

In figuur 9 is de pulsrespons en de fase-respons van de versterker weergegeven. Deze twee metingen zijn uit de ruis berekend (zie voor uitleg de CD-test elders in dit nummer). De puls die aan de versterker wordt aangeboden is daardoor oneindig klein.

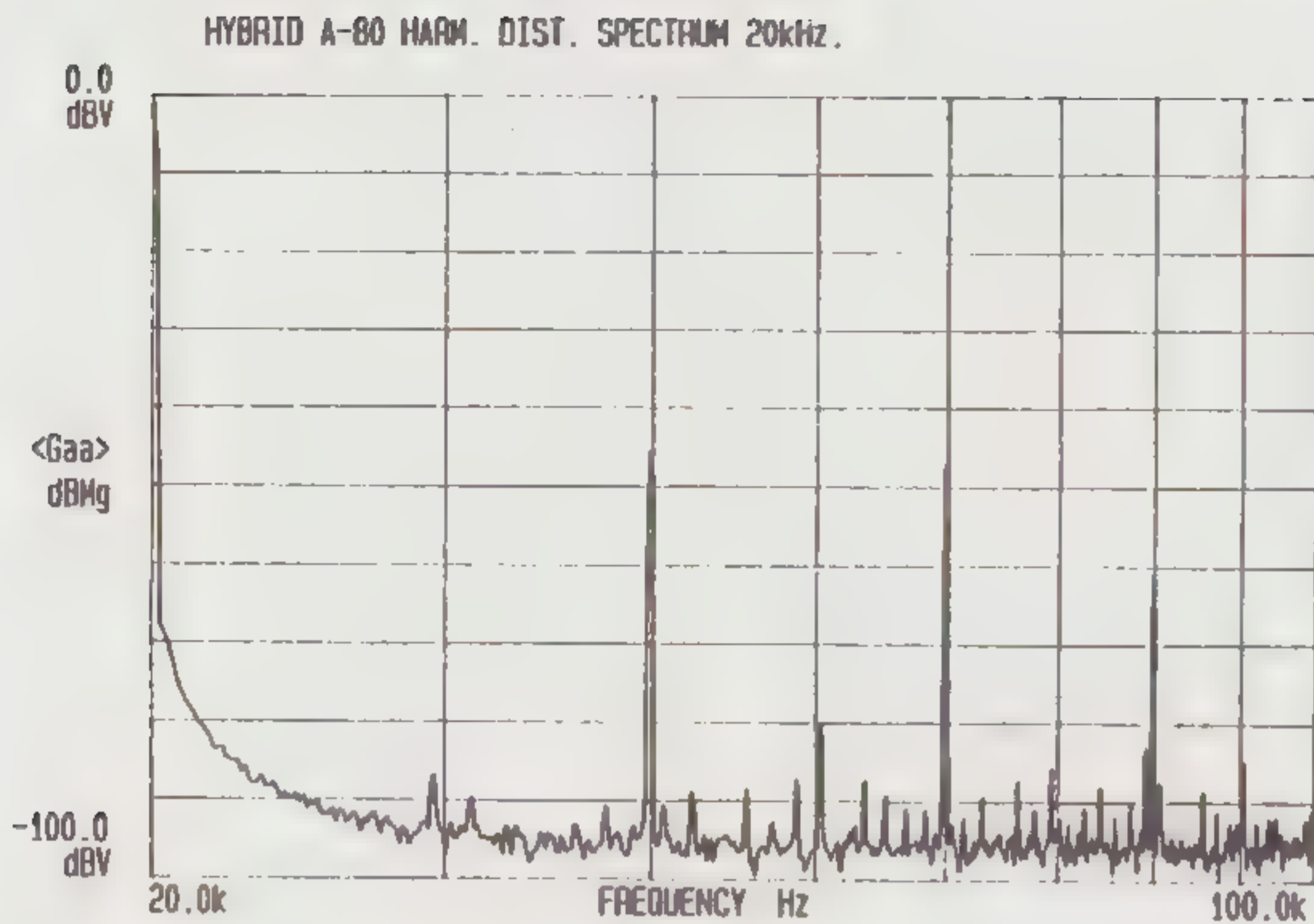
Uit de respons karakteristiek is duidelijk te zien dat deze eind-versterker bijna geen uitslingering vertoont en daardoor zeer snel is.

De fasedraaiing loopt iets op vanaf de 20 kHz. Dit is ook in figuur 10 te zien waar de amplitude vanaf 20 kHz ook iets oploopt. Dit verschijnsel is volledig te herleiden naar de White katodevolger. Er is nog geprobeerd door middel van een lead-compensatie deze karakteristieken lineaal-recht te krijgen. Het nadeel hiervan was dat het vervormingsspectrum ging veranderen en dat de versterker er gehoormatig op achteruit ging. Decompensatie is daarom achterwege gelaten.

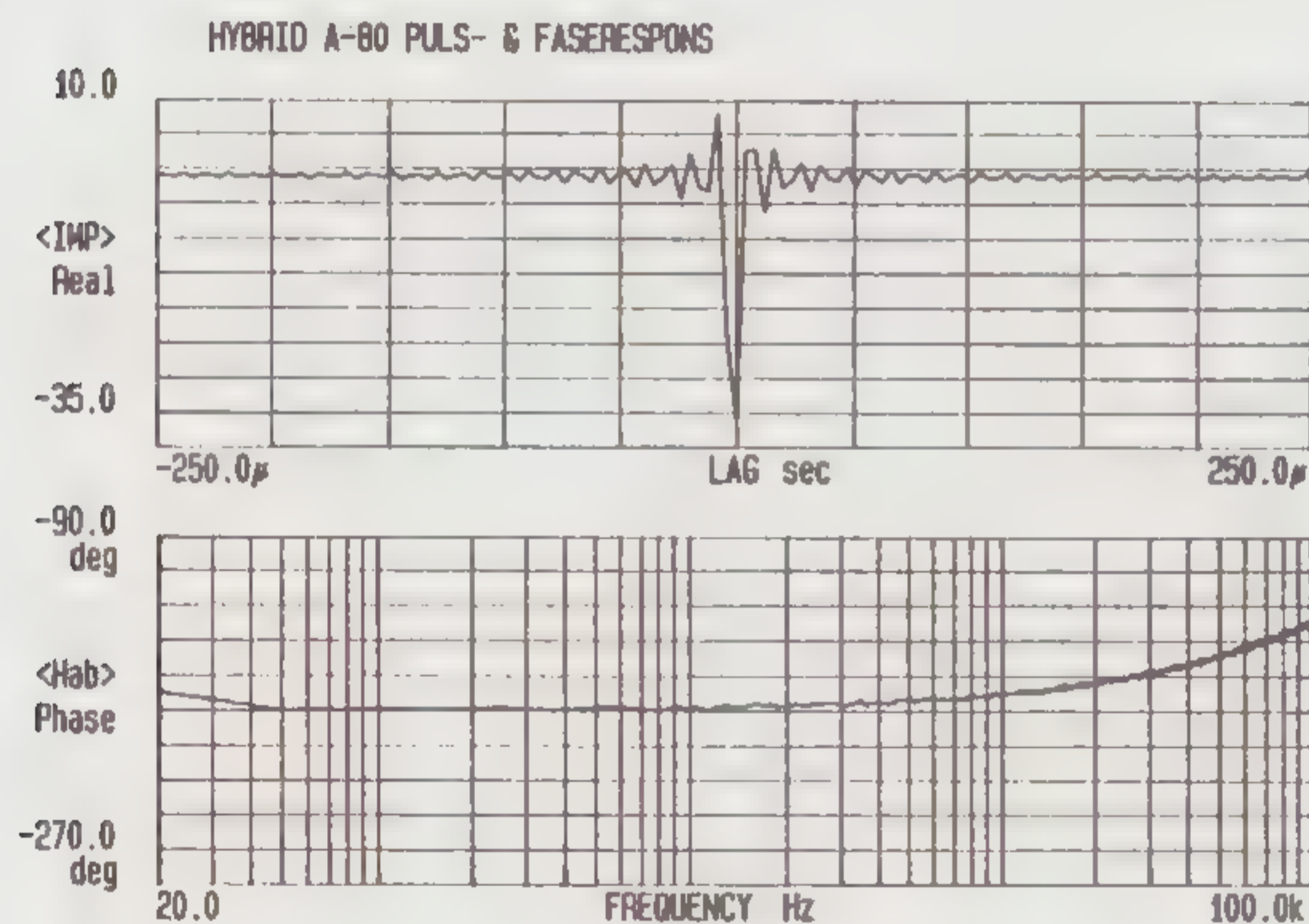
Tabel 2 geeft tenslotte de meetwaarden van de versterker. Opvallend was dat deze versterker zich absoluut niets van fasedraaiende belastingen aantrok. De uitgangsspanning veranderde zelfs niet bij fasedraaiingen van plus en min 80 graden.

In April zullen er printen beschikbaar komen met een bouwbeschrijving. Daarin worden ook de spanningen op diverse punten aangegeven.

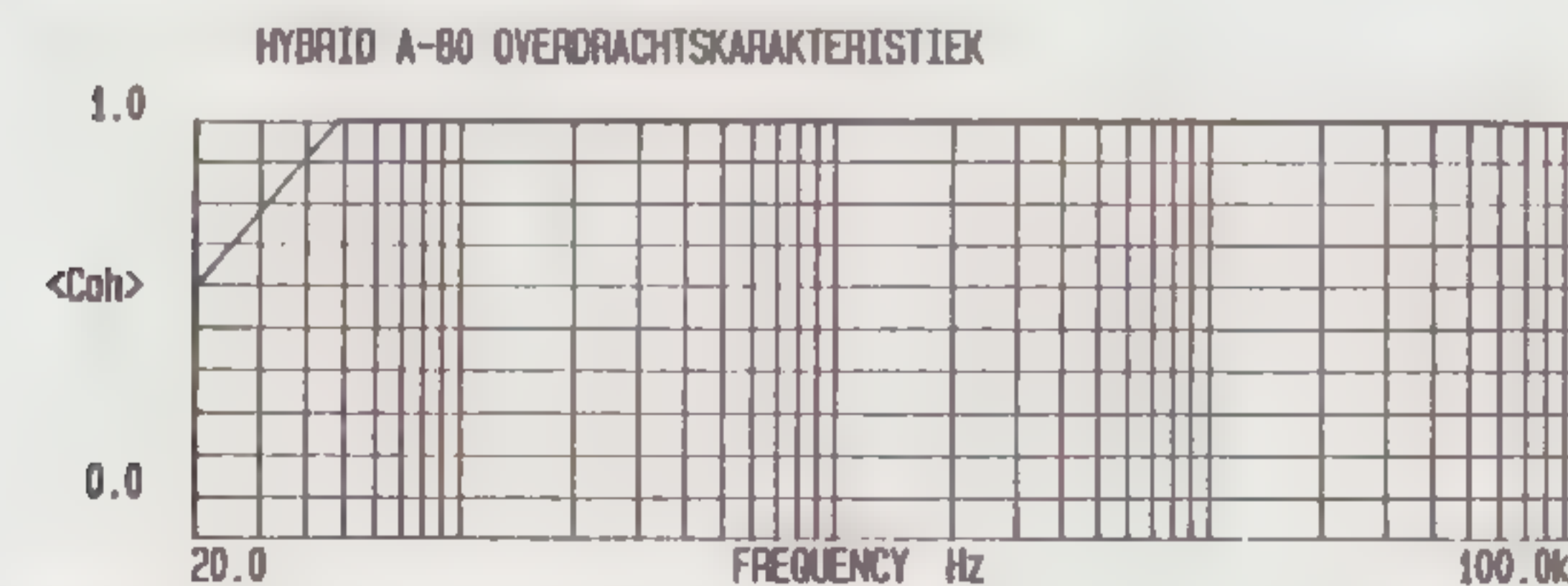
Onderdelenlijst A-80



Figuur 8. Vervormingsspectrum 20 kHz - 80 W - 8 Ohm



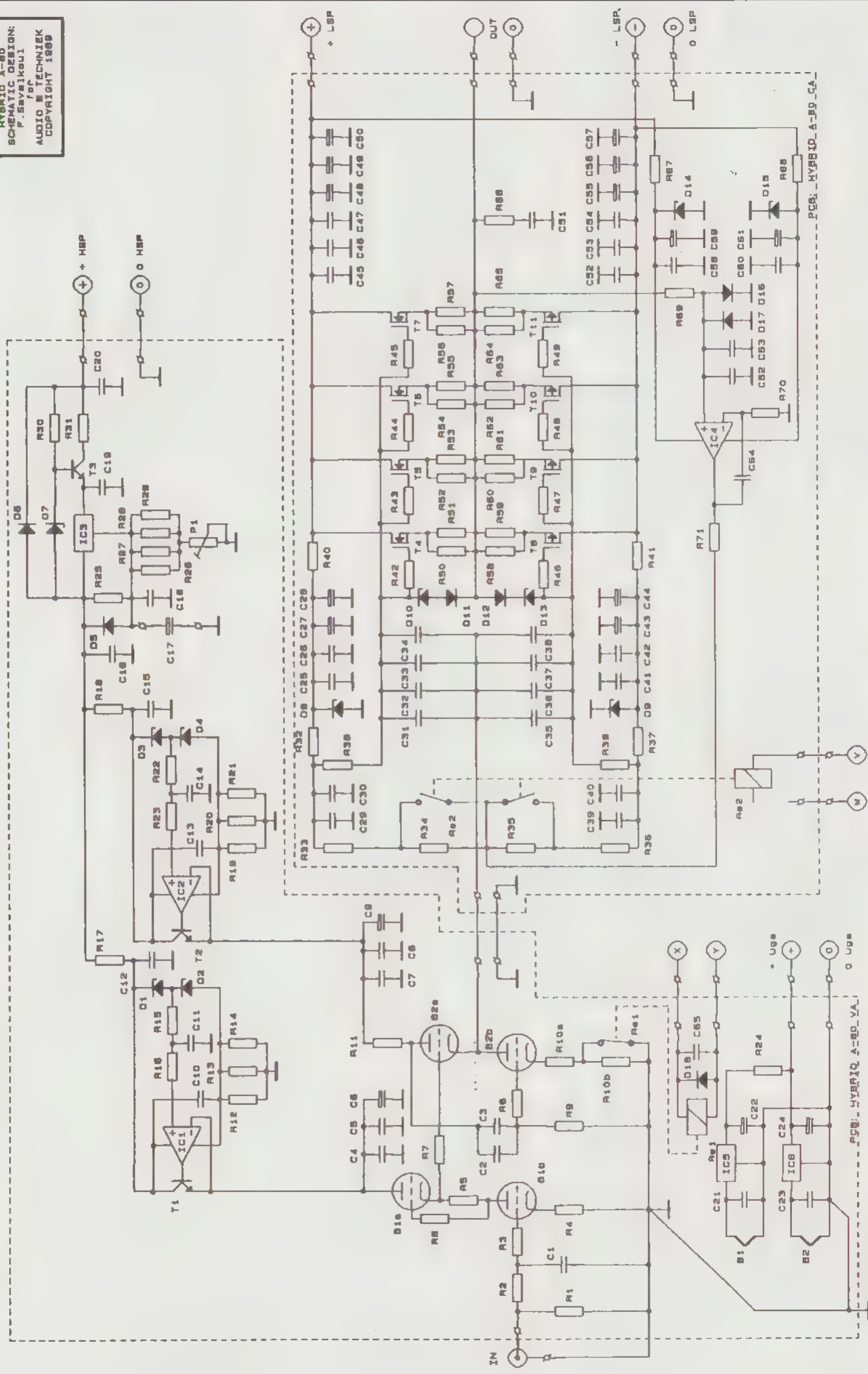
Figuur 9. Pulsrespons en faseverloop

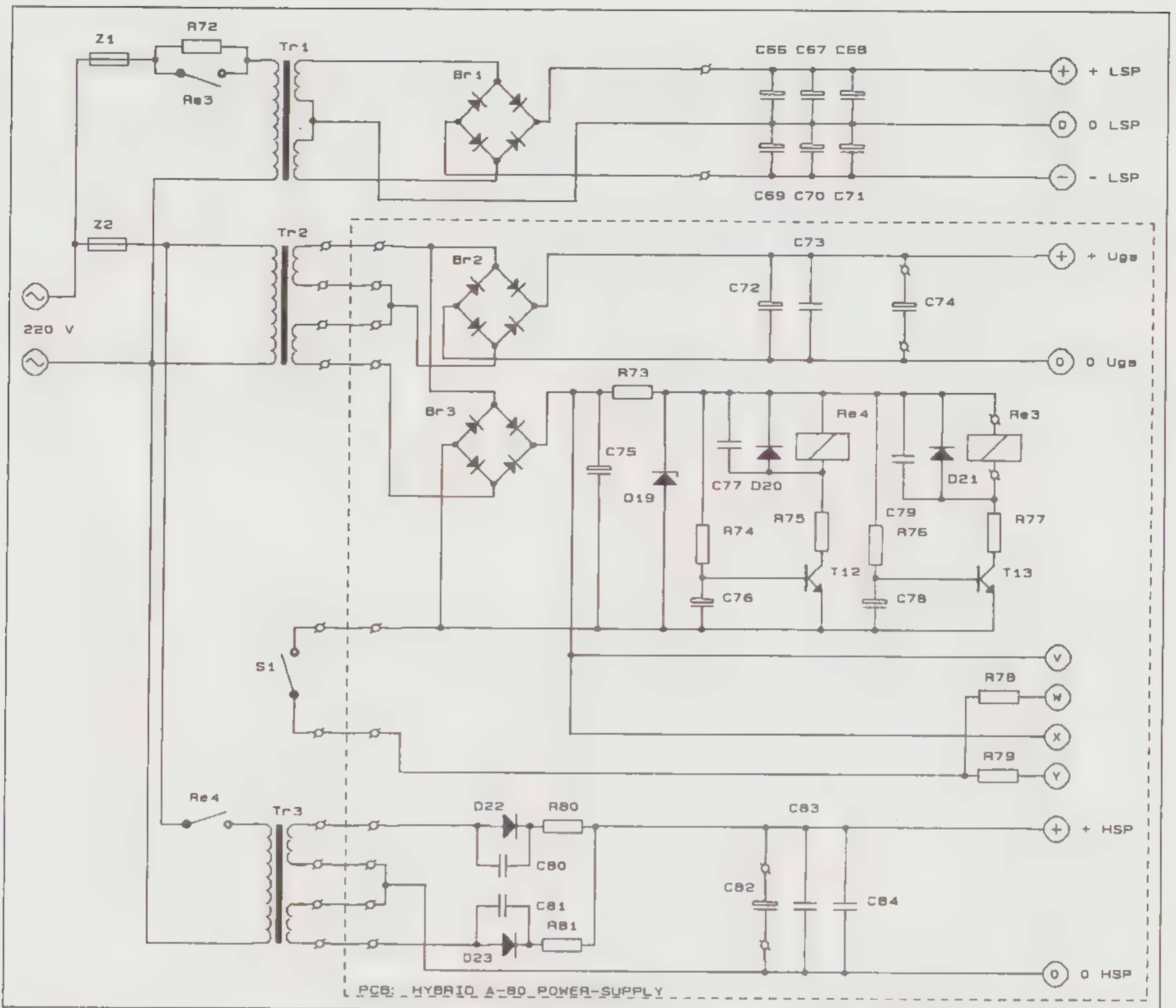


Figuur 10. Overdrachtskarakteristiek

- R 1 = 475 K
- R 2 = 3.32 K
- R 3 = 133
- R 4 = 1.10 K
- R 5 = 1.10 K
- R 6 = 133
- R 7 = 169
- R 8 = 169
- R 9 = 255 K
- R 10 a = 121
- R 10 b = 274
- R 10 c = 2.21 K
- R 11 = 1.10 K - 1W
- R 12 = 150 K - 1W
- R 13 = 150 K - 1W
- R 14 = 180 K - 1W
- R 15 = 3.3 M
- R 16 = 10.0 K
- R 17 = 82.5 - 1W
- R 18 = 82.5 - 1W
- R 19 = 150 K - 1W
- R 20 = 150 K - 1W
- R 21 = 180 K - 1W
- R 22 = 3.3 M
- R 23 = 10.0 K
- R 24 = 33 - 10 W
- R 25 = 221
- R 26 = 270 K - 1W
- R 27 = 270 K - 1W
- R 28 = 270 K - 1W
- R 29 = 330 K - 1W
- R 30 = 2.7 K - 1W
- R 31 = 100 - 1W
- R 32 = 6.65 K
- R 33 = 2K00
- R 34 = 412
- R 35 = 412
- R 36 = 2K00
- R 37 = 6.65 K
- R 38 = 1.0 M
- R 39 = 1.0 M
- R 40 = 3.3 K - 1 W (TR 1a)
- R 40 = 3.9 K - 1 W (TR 1b)
- R 40 = 4.7 K - 1 W (TR 1c)
- R 41 = idem als R 40
- R 42 a = 475
- R 42 b = 750
- R 43 a = 475
- R 43 b = 750
- R 44 a = 475
- R 44 b = 750
- R 45 a = 475
- R 45 b = 750
- R 46 a = 316
- R 46 b = 511
- R 47 a = 316

HYBRID A-80
SCHEMATIC DESIGN:
P. Sawaikouli
AUDIO & TECHNIK
COPYRIGHT 1988





- R 47 b = 511
- R 48 a = 316
- R 48 b = 511
- R 49 a = 316
- R 49 b = 511
- R 50 = 0.22 - 3 W
- R 51 = 0.22 - 3 W
- R 52 = 0.22 - 3 W
- R 53 = 0.22 - 3 W
- R 54 = 0.22 - 3 W
- R 55 = 0.22 - 3 W
- R 56 = 0.22 - 3 W
- R 57 = 0.22 - 3 W
- R 58 = 0.22 - 3 W
- R 59 = 0.22 - 3 W
- R 60 = 0.22 - 3 W
- R 62 = 0.22 - 3 W
- R 63 = 0.22 - 3 W
- R 64 = 0.22 - 3 W
- R 65 = 0.22 - 3 W
- R 66 = 10 - 1 W
- R 67 = 1.8 K - 1 W (TR 1a)
- R 67 = 2.2 K - 1 W (TR 1b)

- R 67 = 3.3 K - 1 W (TR 1c)
- R 68 = idem als R 67
- R 69 = 1.0 M
- R 70 = 1.0 M
- R 71 = 9.53 K
- R 72 = 100 - 25 W
- R 73 = 150 - 4 W
- R 74 = 475 K
- R 75 = 22 - 1 W
- R 76 = 475 K
- R 77 = 22 - 1 W
- R 78 = 1 K - 1 W
- R 79 = 390 - 1 W
- R 80 = 1.2 - 1 W
- R 81 = 1.2 - 1 W

N.B. De weerstanden benoemd met "a" zijn bestemd voor gebruik met de E80CC.

De weerstanden benoemd met "b" zijn bestemd voor gebruik met de 6SQ7.

R 40, R 41, R 67 en R 68 worden

bepaald afhankelijk van de gebruikte transformator:
 TR 1 a = 2 x 22 V
 TR 1 b = 2 x 25 V
 TR 1 c = 2 x 30 V

R 50 t/m R 65 heeft inductie-arm

- C 1 a = 150 pF - styro (E80CC)
- C 1 b = 330 pF - styro (6SQ7)
- C 2 = 470 nF - MKP - 400 V
- C 3 = 33 nF - styro - 400 V
- C 4 = 100 nF - MKP - 400 V
- C 5 = 1 uF - MKP - 400 V
- C 6 = 330 uF - 400 V
- C 7 = 100 nF - MKP - 400 V
- C 8 = 1 uF - MKP - 400 V
- C 9 = 330 uF - 400 V
- C 10 = 330 nF - MKP - 400 V
- C 11 = 100 nF - MKP - 400 V
- C 12 = 100 nF - MKP - 400 V
- C 13 = 100 nF - MKP
- C 14 = 100 nF - MKP - 400 V

C 15 = 100 nF - MKP - 400 V
 C 16 = 1 uF - MKP - 400 V
 C 17 = 1500 uF - 400 V
 C 18 = 470 nF - MKP - 400 V
 C 19 = 100 nF - MKP - 400 V
 C 20 = 680 nF - MKP - 400 V
 C 21 = 330 nF
 C 22 = 100 uF - 63 V
 C 23 = 330 nF
 C 24 = 100 uF - 63 V
 C 25 = 100 nF - styro
 C 26 = 1 uF - Ropel
 C 27 = 100 uF - 10 V
 C 28 = 10.000 uF - 10 V
 C 29 = 33 nF - styro - 400 V
 C 30 = 150 nF - MKP - 400 V
 C 31 = 10 nF - styro - 400 V
 C 32 = 47 nF - styro - 400 V
 C 33 = 100 nF - FKP - 400 V
 C 34 = 220 nF - MKP - 630 V
 C 35 = 10 nF - styro - 400 V
 C 36 = 47 nF - styro - 400 V
 C 37 = 100 nF - FKP - 400 V
 C 38 = 220 nF - MKP - 630 V
 C 39 = 33 nF - styro - 400 V
 C 40 = 150 nF - MKP - 400 V
 C 41 = 100 nF - styro
 C 42 = 1 uF - Ropel
 C 43 = 100 uF - 10 V
 C 44 = 10.000 uF - 10 V
 C 45 = 100 nF - styro
 C 46 = 1 uF - Ropel
 C 47 = 6.8 uF - Ropel
 C 48 = 100 uF - 63 V
 C 50 = 1000 uF - 63 V
 C 51 = 22 nF - MKP - 250 V
 C 52 = 100 nF - styro
 C 53 = 1 uF - Ropel
 C 54 = 6.8 uF - Ropel
 C 55 = 100 uF - 63 V
 C 56 = 470 uF - 63 V
 C 57 = 1000 uF - 63 V

C 58 = 330 nF - MKP
 C 59 = 470 uF - 25 V
 C 60 = 330 nF - MKP
 C 61 = 470 uF - 25 V
 C 62 = 680 nF - Ropel
 C 63 = 33 nF - styro
 C 64 = 220 nF - Ropel
 C 65 = 100 nF
 C 66 = zie tekst
 C 67 = zie tekst
 C 68 = zie tekst
 C 69 = zie tekst
 C 70 = zie tekst
 C 71 = zie tekst
 C 72 = 1000 uF - 25 V
 C 73 = 1 uF
 C 74 = =>33000 uF - 25 V
 C 75 = 2200 uF - 25 V
 C 76 = 220 uF - 25 V
 C 77 = 100 nF
 C 78 = 2.2 uF
 C 79 = 100 nF
 C 80 = 68 nF - 1000 V - FKP
 C 81 = 68 nF - 1000 V - FKP
 C 82 = =>1500 uF - 400 V
 C 83 = 1 uF - 400 V - MKP
 C 84 = 47 nF - 400 V - styro

D 1 = 18 V - 1.3 W
 D 2 = 12 V - 1.3 W
 D 3 = 4.7 V - 1.3 W
 D 4 = 24 V - 1.3 W
 D 5 = 1 N 4007
 D 6 = 1 N 4007
 D 7 = 16 V - 1.3 W
 D 8 = 1N821 (6.2 V)
 D 9 = 1N821 (6.2 V)
 D 10 = 12 V - 400 mW
 D 11 = 1 N 4148
 D 12 = 1 N 4148
 D 13 = 12 V - 400 mW
 D 14 = 16 V - 1.3 W

D 15 = 16 V - 1.3 W
 D 16 = 1N4148
 D 17 = 1N4148
 D 18 = 1N4148
 D 19 = zener 22 V - 1.3 W
 D 20 = 1N4148
 D 21 = 1N4148
 D 22 = BYW 56
 D 23 = BYW 56
 T 1 = BF469
 T 2 = BF469
 T 3 = BF469
 T 4 = 2SK135
 T 5 = 2SK135
 T 6 = 2SK135
 T 7 = 2SK135
 T 8 = 2SJ50
 T 9 = 2SJ50
 T 10 = 2SJ50
 T 11 = 2SJ50
 T 12 = BD 679
 T 13 = BD 679
 IC 1 = TL 071
 IC 2 = TL 071
 IC 3 = LM 317
 IC 4 = OP77
 IC 5 = 7806
 IC 6 = 7806
 B 1 = E83CC
 B 2 = E80CC of 6SQ7
 TR 1 = zie tabel
 TR 2 = 2 x 12 V - 50 VA
 TR 3 = 2 x 110 V - 50 VA (ILP)
 BR 1 = 125 V - 50 A
 BR 2 = B 40 C 1500
 BR 3 = B 40 C 1000

RE 1 = relais DIL - 24 Volt
 RE 2 = reed 12 V - 2 x maak (in-
 gebouwde diode)
 RE 3 = 24 V - 1 x wissel
 (kontakten 380 V - 25 A)
 RE 4 = printrelais 24 V - 2 x wissel

TABEL METINGEN A-80

Meetwaarden met vier fet's en trafo 625 VA.

Vervorming:

1 kHz - 8 Ohm - 1 W : 0,04 %
 1 kHz - 8 Ohm - 40 W : 0,48 %
 100 kHz - 8 Ohm - 1 W : 0,06 %
 100 kHz - 8 Ohm - 40 W : 0,53 %

Uitgangsspanning bij 1 % vervorming:

19,6 V, aan 8 Ohm (= 25,8 dBV, = 48 W)
 19,3 V, aan 4 Ohm (= 25,7 dBV, = 93 W)
 18,9 V, aan 2 Ohm (= 25,5 dBV, = 168 W)
 17,8 V, aan 1 Ohm (= 25,0 dBV, = 301 W)

De uitgangsspanning is ook bij impedanties van 8, 4, 2 en 1 Ohm vericht met een fase-draaiing van +/- 20, 40, 60, en 80 graden.

De uitkomsten hiervan waren hetzelfde als bovenstaande waarden.

luit (continue) : 22 A
 luit (piek) : 117 A

S/R-verhouding (1 W aan 8 Ohm) : 89 dB.

Slew-Rate : 21 V/uS.
 Stijgtijd : 5,2 uS (50 Vss)

Dempingsfactor bij 1 kHz : 47
 Dempingsfactor bij 20 kHz : 45

Meetwaarden met 8 fet's en trafo 1500 VA.

Vervorming:

1 kHz - 8 Ohm - 1 W : 0,04 %
 1 kHz - 8 Ohm - 40 W : 0,46 %
 100 kHz - 8 Ohm - 1 W : 0,06 %
 100 kHz - 8 Ohm - 40 W : 0,51 %

Uitgangsspanning bij 1 % vervorming:

25,8 V, aan 8 Ohm (= 28,2 dBV, = 83 W)
 25,5 V, aan 4 Ohm (= 28,1 dBV, = 162 W)
 24,9 V, aan 2 Ohm (= 27,9 dBV, = 311 W)
 23,6 V, aan 1 Ohm (= 27,5 dBV, = 560 W)

De uitgangsspanning is ook nog bij impedanties van 8, 4, 2 en 1 Ohm vericht met een fase-draaiing van +/-20, 40, 60, en 80 graden.

De uitkomsten hiervan waren hetzelfde als bovenstaande waarden.

luit (continue) : 43 A
 luit (piek) : 248 A

S/R-verhouding (1 W aan 8 Ohm) : 87 dB.

Slew-Rate : 20 V/uS.
 Stijgtijd : 5,1 uS (50 Vss)

Dempingsfactor bij 1 kHz : 69
 Dempingsfactor bij 20 kHz : 68

Instellingen bij 8 Ohm

Vermogen klasse A	aantal fet's	rust- stroom	voedings- spanning	trafo minimaal	trafo optimaal	koel- plaat
40 W	4	1,6 A	31,1 V	2x22 V/300 VA	2x22 V/625 VA	0,4 C/W
60 W	6	2,1 A	35,4 V	2x25 V/500 VA	2x25 V/1000 VA	0,3 C/W
80 W	8	2,4 A	42,4 V	2x30 V/750 VA	2x30 V/1500 VA	0,2 C/W

In deze rubriek worden reacties van lezers geplaatst. Die reacties zijn veelal ingekort door de redactie. De essentie laten we uiteraard staan.

Uw opmerkingen en reacties aan het adres van scribenten, redactiemedewerkers of brieven-schrijvers in dit blad dient u uitsluitend te richten aan het redactieadres :

A&T – Postbus 748 – 3000 AS Rotterdam.

MONOTRIODE

Naar aanleiding van het artikel van Albert Kuijper in nummer 4 een paar opmerkingen.

Ik begrijp uit het artikel dat de heer Kuijper zijn eigen "hoorn" luidsprekers heeft gebouwd. Ik zou graag zelf een hoorn kunnen berekenen. Waar vind ik daar literatuur over.

Ok zou ik het op prijs stellen indien het H4 golf ontwerp met de Fostex luidspreker in A&T gepubliceerd werd.

Een andere zaak is mijn probleem met sommige artikelen. Als daarin wordt gesproken over versterkerschakelingen (transistor, buis, FET, IC etc.), laat staan over hysteresis, push-pull-schakelingen enzovoorts dan val ik volledig af. Voor mij is dat abacadabra! Hoe krijg ik op een redelijke manier (een advies om op de TH te gaan studeren is dat niet) die stof onder de knie. Welke literatuur is er over verkrijgbaar.

W.S.

Rijssen

antwoord :

In de jaren 1945 – 1960 is er veel over hoornluidsprekers geschreven in Wireless World. Het ontwerp met de Fostex unit heeft gestaan in l'Audiophile nummer 38, voorjaar 1986. Indien u een indruk van hoornluidsprekers wilt moet u eens gaan kijken in "La Maison de l'Audiophile", 14 Rue de Belfort in Parijs. U kunt daar ook de oude nummers krijgen. Er zijn twee mogelijkheden om meer kennis omtrent elektronica op te doen. Voor wie het eenvoudig wil houden is er een cursus Zendamateur van de V.R.Z.A. resp. de V.E.R.O.N.. Die cursus bestaat uit een resp. twee boekwerkjes waarin op zeer heldere wijze de basisbegrippen van elektronica uiteen gezet worden. De stof is toegankelijk voor iedereen met een lagere school opleiding. Helaas beschikken we niet over een adres.

Een meer professionele aanpak vindt u in de "Leerboek voor Elektronika" serie van de hand van Dirksen. Die vindt u in bijna iedere bibliotheek en bij uitgeverij De Muiderkring in Weesp.

Voor specifieke onderwerpen zijn er meer boeken. Die vindt u zowel bij De Muiderkring als bij Kluwer in Deventer. Zij zullen u graag een folder sturen.

A-80

Niets dan lof voor het herrezen A&T! Ik heb de eerste vier nummers verslonden. Ik waardeer vooral de artikelen over buizenversterkers.

Nu echter een minpuntje. In uitgave nummer 1 bent u begonnen met de beschrijving van audiofiele moscode eindversterkers. Sinds dat artikel zit ik te wachten op het vervolg. En, jawel, in nummer 4 het vervolg maar nog steeds geen volledige beschrijving.

Ik dring er op aan de beschrijving zo snel mogelijk af te ronden want mijn geduld, en ik denk van veel andere lezers, wordt zwaar op de proef gesteld!

En verder: Ga zo door!

G.P.

Wijk en Aalburg

antwoord :

Zoals in nummer 1 werd uitgelegd gaat het in eerste instantie om het idee en de "mogelijke" uitwerking daarvan. In nummer 4 stond het schema van een werkende schakeling en die is door enkele lezers ook nagebouwd.

Wij zijn inmiddels aan het vierde prototype (vierde variant) bezig en elders in dit nummer staat het vervolg. We willen bij dergelijke ontwerpen zorgvuldig te werk gaan. Dat betekent o.m. rekenen, tekenen, bouwen, meten, luisteren, wijzigen etc.. Naar we hopen zal duidelijk zijn dat al deze stappen tijd vergen, veel tijd! Nadat we een schakeling definitief klaar hebben worden er nog meer prototypen gebouwd met de definitieve prints. Indien ook die fase succesvol verloopt zal onmiddellijk publicatie volgen gepaard aan de leverbaarheid van printplaten.

Om nog eens een indruk te geven van het tijdsverloop van onze ontwerpen :

*Voorversterker AT-831 van Peter van Willenswaard 2 jaar
Eindversterker M-25 P.v.W. en J.S. 8 mnd
Eindversterker M-30 P.v.W. 6 mnd (nooit gepubliceerd!)
Regelversterker C-5 P.v.W., J.S., F.S. 18 mnd
Eindversterker SA-20 J.S. 8 mnd
Geïntegreerde versterker SA-10 J.S., F.S. 10 mnd
Regelversterker C-6 B.v.V. 6 mnd (nooit gepubliceerd)
idem SA-15 J.S. 14 mnd
TOAS voor- en regelversterker F.S. 14 mnd (nog niet af)
Eindversterker A-80 J.S., F.S. 12 mnd
Luidspreker L-50 (de overpijp) P.v.W. 3 jaar
idem L-50-S (verbeterde L-50) P.v.W. 6 mnd
L-60 idem F.S. 6 mnd
L-80 drieweg J.S. 2 jaar
L-61 pijp nieuw model F.S., J.S., P.H. 6 mnd
L-10 een-weg J.S. 4 uur!
PMR P.H. 6 weken*

De niet gepubliceerde ontwerpen bevelen uiteindelijk niet!

TOAS

Allereerst mijn complimenten. A&T is een verfrissende verschijning in Audioland. Wat mij vooral interesseert zijn de zelfbouwprojecten en met name de SRPP-voorversterker van Frits Savelkoul. Het werd hoog tijd dat iemand zich de moeite nam om het SRPP-principe uit de doeken te doen. Ik heb zelf enige ervaring met de SRPP-schakeling. Het is me gebleken dat dit klankmatig meer biedt dan de bijna overal gebruikelijke Anode- of Kathode-schakeling. Als ik het ontwerp van F.S. bekijk moet ik constateren dat er grondig gewerkt is. Ik hoop dat ook de voeding aan de gestelde eisen voldoet. Niets is belangrijker dan een goede voeding. Ik durf zelfs te stellen dat de voedingskwaliteit bepalend is voor de geluidskwaliteit. De eigenlijke versterker-schakeling is vaak van minder belang.

Volgens het artikel dienen er in de phonotrap ECC 189 en ECC 288 gebruikt te worden. Deze buizen worden niet zo uitvoerig besproken als de ECC 83, die niet toegepast wordt maar wel, en zelfs met grafieken en diagrammen erbij, besproken wordt!

Ook valt op dat in de schema's niet is aangegeven of twee leidingen elkaar kruisen dan wel met elkaar verbonden zijn.

Ik woon in Zuid Limburg en zoek een baan in Audio (elektronica). Tot nog toe is me dat niet gelukt. Gemteresseerden kunnen reageren via A&T.

Met spanning wacht ik op de volgende nummers.

M. R.-W.

Vaals

MENTALITEIT

Geluk met A&T, het wordt door mij gevreten!

Voor wat betreft de mentaliteit van de artikelen het volgende:

De testen zijn prima, groot gelijk, maar probeer de conclusies, en de antwoorden aan lezers, niet teveel op die in HVT en andere bladen te laten lijken. Vermijdt "Er mankeert van alles aan dit produkt, maar voor dit geld is het een prima apparaat!"

En voor de rest? Prachtig al die artikelen die zo lekker onbegrijpelijk zijn voor mij. Nu nog een paar van **Hoc Lioc Han** en het wordt weer **helemaal** onbegrijpelijk! Gelukkig! Zo hoort A&T ook te zijn!

Nog bedankt voor de (eerdere) versterker ontwerpen, je weet niet hoe ik er van geniet en jullie werk waardeer!

K.H.

Katwijk

We proberen onze bevindingen zo duidelijk mogelijk op papier te krijgen. Een enkele keer treffen we in een bepaalde prijsklasse apparatuur aan met echt vergelijkbaar (goede) kwaliteit. Een andere keer blijkt een niet-audiophile produkt beter dan de concurrent!

MODIFICATIES

In het verleden werd een modificatie gepubliceerd van de Akai AM-A70. Kunt U die modificatie voor me uitvoeren?

Graag in toekomstige A&T's artikelen over (audiofiele) zelfbouw tuners en zelfbouw elektrostaten.

A.H.R.

Nieuw Lekkerland

antwoord :

We voeren geen modificaties uit. Het dichtstbijzijnde adres daarvoor lijkt ons: Sigma Hi Fi in Schiedam.

Een zelfbouw tuner staat (nog) niet op stapel. Het heeft wel onze prioriteit voor het volgende seizoen. Zelfbouw elektrostaten worden door ons NIET gepubliceerd. Alle ontwerpen tot nog toe voldoen niet aan redelijke eisen van kwaliteit en succesvolle nabouwbaarheid.

SUBWOOFERS

Is het mogelijk met een van de low-budget luidsprekers een satelliet-subwoofer systeem te bouwen? Hoe pak je dat aan? Moet dat met een actieve subwoofer en een elektronisch filter of kan de subwoofer ook op beide luidspreker uitgangen van de versterker?

T.L.

Veldriel

antwoord :

Als U toch zelf wilt bouwen dan kunt U beter ineens een complete drie-weg bouwen, zoals bijv. de L-80 uit A&T nummer 2. Een goede tussenweg is een nieuwe twee-weg met een zwaardere resp. grotere woofer dan doorgaans in een low-budget luidspreker zit (bijv. uit onze budget-klasse II of zelfbouw).

Het combineren van een bestaande goedkope twee-weg met een subwoofer leidt tot eindeloos experimenteren, ook al omdat er geen wisselfilter voor berekend en uitgeprobeerd is. Het resultaat laat zich raden!

BARTJE

H.H. Ontwerpers

Uw ontwerp Bartje in A&T 3 interesseert mij en het leek me een uitdaging om ze te maken. Het artikel leidt tot enkele vragen. Ten eerste de demping door de BAF deken. Ik begrijp niet hoe dat zit. In het artikel staat dat het als een koker in de kast moet. Betekent dat dat het ook om de baspoort moet? Moet de bovenkant niet voorzien worden? Blijft het uit zich zelf zitten? Moet de bekabeling om de BAF heen of er door? Moet het filter achter de BAF of niet? Is de gezamenlijke min (-) van het filter ook de min (-) van de ingang?

A.H.

Warmenhuizen

antwoord:

Zoals op de tekening in nummer 3 te zien valt dienen alle wanden van BAF te worden voorzien. In de onderdelenlijst staat een stuk van 120 x 60 cm voor stereo. Per kast krijg je dan een stuk van 60 x 60. De wanden boven de poort en het bovenpaneel kunnen geheel van BAF voorzien worden bijv. door hier een daar een dotje lijm aan te brengen. Het filter kunt U beter het eerst (tegen de achterwand) monteren en de BAF er overheen. Het stuk wat U over houdt dient U onder de poort te stoppen. De opening van de poort dient in open verbinding te blijven met de ruimte achter de luidsprekers. Min is min.

Veel succes!

LENCOCLEAN

Ik heb jarenlang Lencoclean platenreiniger gebruikt, maar ik kan nu I enige tijd nergens meer vervangingsborsteltjes voor de schoonmaakarm kopen.

Weet U misschien een (betaalbare) manier om die dingetjes te verkrijgen?

R.A. de R.

Alkmaar

antwoord:

Het antwoord is NEE!! Voorzover ons bekend bestaat Lenco niet meer. Overigens kunt U beter GEEN reiniger gebruiken behalve hele goede. Die zijn weliswaar prijzig, maar U' gemak neemt ook toe.

U kunt Uw platen eerst ontdoen van de Lencoclean resten. Dat kan met iedere record cleaner, maar ook met een sopje en daarna goed spoelen met gedestilleerd water. Afdrogen met zacht keukenpapier.

Neem hierna LAST power clean en reinig ze goed. Na die behandeling de LAST PRESERVER aanbrengen. De platen kunt U daarna jarenlang draaien zonder ooit te hoeven poetsen. Het is wel aan te bevelen om regelmatig het stof van de naald te verwijderen met het harde (!) LAST borsteltje en de naaldtip te bevochtigen met LAST STYLUS CLEANER.

Het lijkt wel een reclame verhaal, maar onze ervaring met ALLE andere middelen is slecht. Veel succes!

J.S.

A-80

Ik heb genoten van het 4e nummer van A&T. Nu wil ik ook Uw A-80 gaan bouwen, vandaar de volgende vragen.

Kan de versterker ook in klasse-B geschakeld worden, waarbij de versterker wel bruikbaar blijft? Ik kan hem dan gebruiken voor "achtergrond" muziek of de radio. 's Avonds kan ik dan op mijn gemak luisteren in de klasse-A stand.

Is het mogelijk om zwaardere fet's voor een hogere spanning toe te passen? Je komt dan met minder fet's uit, 4 fet's per kanaal zijn dan voor 80 Watt voldoende.

Je kunt toch ook 160 Volts styroflex toepassen (100 NF) i.p.v. de Ropel's. Het is mijn bedoeling om Holco weerstanden te gebruiken. Volgens de Engelse pers klinken die beter.

Ik wil ook een relatief eenvoudige CD-speler aanschaffen en wil dan de uitgangsversterker van die speler vervangen door Uw in de A-80 toegepaste spanningsversterker. Misschien zelfs met de nieuwe 256-voudige oversampling van Philips. Is dat mogelijk?

Welke soort kabel wordt in de A-80 toegepast en gebruikt U ook zilversoldeer?

Zou het verstandig zijn om een lichtnetfilter te gebruiken. Ik heb dat met Uw voorversterker AT-831 gedaan en ik ervaar een lichte verbetering in het hoog. Het geluid schijnt ook rustiger.

Wat vind U van "Bi-wiring", bijvoorbeeld in de pijpluidspreker?

Kunt U ook "live Jazz" op een cassettebandje zetten. Ik garandeer dat ik hem koop!

J.J. B.

Oegstgeest

antwoord:

Zoals in dit nummer te zien valt hebben we de A-80 op enkele punten gewijzigd. Er komt inderdaad ook een klasse-B schakelaar in.

Zwaardere fet's zijn wel mogelijk maar het heeft weinig zin. Je moet toch een fors vermogen in warmte omzetten en dat kun je beter met meer dan met minder transistoren doen. Een volgend probleem is de Ri (inwendige weerstand) van de fet's. Met meer fet's verlaag je de uitgangswaerstand van de versterker, waardoor je ook "moeilijke" luidsprekers beter aanstuurt.

Indien mogelijk en "hoorbaar" beter wordt styroflex toegepast. We verzekeren U dat we alle mogelijke combinaties uitgeprobeerd hebben en de in de lijst genoemde componenten "klinken" o.i. het best. Het lijkt me daarom het beste dat U in eerste instantie de versterker nabouwt zoals hij ontworpen is.

De laatste opmerking geldt ook voor de Holco weerstanden. We nemen nu wel een proefje om te zien wat het verschil is tussen zilversoldeer en een goede harskernsoldeer. In een volgend nummer komen we daarop terug.

Een van onze medewerkers heeft zich ingegraven in de diverse aspecten van signaalverwerking in CD-spelers. We hopen over enkele maanden een nieuwe D/A converter te kunnen beschrijven met bijbehorende lijnversterker. Die converter kan met een kleine ingreep op iedere eenvoudige CD-speler aangesloten worden. Een dergelijke aanpak is zinniger dan alleen de uitgangstrap vervangen. Zoals U in dit nummer kunt zien zitten er ook voor het uitgangsgedeelte problematische zaken aan het systeem.

LEZERSPOST

De 256-voudige oversampling is volgens Philips bestemd voor de allergeedkoopste spelertjes zoals portables. Het lijkt er op dat dat een eenvoudige goedkope oplossing is die echter in geluidskwaliteit niet kan wedijveren met de huidige 16-bits en 4-voudige oversampling.

Br-wiring kan niet toegepast worden bij de "pijp" omdat we een seriefilter gebruiken. De voordelen zijn niet zo groot als het lijkt en met een heel goede eindversterker is het verschil nauwelijks hoorbaar.

Nieuwe opnamen zijn vooreerst niet te verwachten en dat is mede afhankelijk van de belangstelling voor der huidige bandjes.

J.S.

Luidspreker programma

Naar aanleiding van het artikel in A&T nummer 2 en het gebruik van Uw programma LS-ST heb ik een aantal vragen: Is het nodig een voor een DAIJNE berekende pijp met BAF te dempen?

Wat is het verschil als ik een Qte van 0.45 i.p.v. 0.6 toepas?

Is de opvolger van de Focal 5N401, de 5N411, met andere Qte en Fres, nog wel te gebruiken in de L-50?

Wat is de prijs van de A-15 bouwkit?

B. D.

Wageningen

antwoord:

Inderdaad is het verstandig een klein beetje demping aan te brengen zoals in dit nummer beschreven. Als U de Qte verandert, verandert de inhoudsmaat. U kunt dat ook bekijken in de gesloten box berekening. Voor andere units moet de kast opnieuw berekend worden.

De A-15 wordt uitsluitend als print met enkele condensatoren geleverd. De overige componenten kunt U in de elektronica winkel kopen. De bouw prijs bedraagt, afhankelijk van de toegepaste kast, fl. 400,- tot fl. 500,-. We leveren dus geen kits.

J.S.



505.2

Om goed van gemiddeld te onderscheiden is geen schroevendraaier nodig.

Het ontbreken van montageschroeven is één van de dingen die Wharfedale luidspreker-systemen onderscheiden van gewone luidsprekers.

Ze zijn eenvoudig niet nodig, want Wharfedale heeft gekozen voor het voor luidsprekers unieke Bajonet Fitting System, dat niet alleen zorgt voor een opperbeste verbinding, maar deze ook steeds inniger maakt in de loop van de tijd.

Waardoor deze verhouding, tussen luidspreker en kast dus, in de filosofie van de Precision Serie, uitgroeit tot de best denkbare relatie.

Dit is maar één facet van de Wharfedale filosofie die achter de Precision Serie steekt.

Maar er is meer zoals het aluminium 'diecast' chassis van de luidspreker-units, het MFHP conus materiaal en de harddome tweeters, of de keuze in de kastafwerking zoals 'black ash' uitvoering of echte Afrikaanse mahonie finer op de M.D.F. behuizing.

Als u denkt dat uw installatie ook zo veel waardevoller kan worden met Wharfedale, ga dan naar uw dichtstbijzijnde Wharfedale dealer voor een luisterproef.

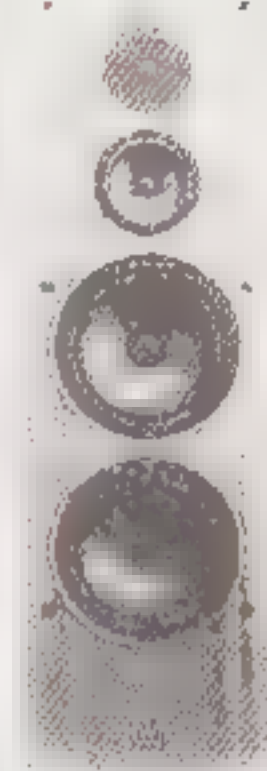
U kunt ook direct met óns telefoneren, het 'full-color' informatie-pakket ligt al voor u klaar.

't wordt zoveel waardevoller met Wharfedale.

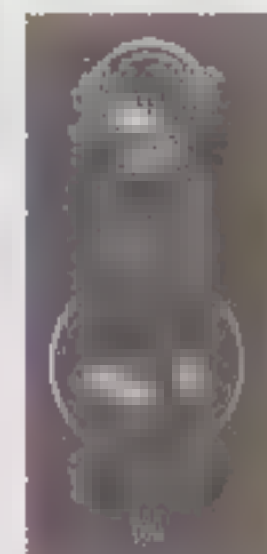
Commotion B.V.
Postbus 360
3440 AJ Woerden
Tel. 03480-12474



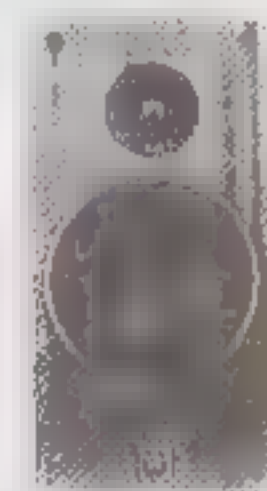
Wharfedale



512.2



510.2



507.2



505.2



504.2

L-61 SOUNDTUBE

door Peter Haase en John van der Sluis

Een nieuw model pijpluidspreker is altijd weer een belevens. Het idee erachter stamt uit 1982 en is nog steeds aktueel. Inmiddels zijn er enkele duizenden pijpen in de Nederlandse huiskamers beland over het algemeen tot groot genoegen van de noeste bouwer. Ook het hier beschreven model heeft veel aantrekkelijke kanten. Naast een uitmuntende geluidskwaliteit vormt het een leuk uitzienend attractief model. Opnieuw een succesvol ontwerp van Audio & Techniek!



HISTORIE

Uit onvrede met de bestaande Hi Fi luidsprekers ontstond in 1979 het idee om zelf een model te ontwikkelen. Met veel vallen en opstaan kwamen we uit op het DALINE-principe. Daarbij wordt op een systeem in een gesloten kast een pijp aangesloten met een lengte van $1/4$ golf en 10 a 15 Hz verschoven t.o.v. de resonantie frequentie van de gesloten kast. Het gevolg van die konstruktie is dat de amplitude-karakteristiek in het basgebied minder snel afneemt. Waar bij de gesloten kast met een gegeven systeem 50 Hz nog net hoorbaar is wordt dat punt verschoven naar omstreeks 30 Hz. Vooral bij gestreken bassen en grote orgelregisters is dat een voordeel. Het oorspronkelijk idee hiervoor is eerder gepubliceerd in *Wireless World*.

In eerste instantie werd het idee letterlijk overgenomen. Er is dus een kast gebouwd (zevenkant) waarvan de resonantie werd gemeten. Daarna werd er eenvoudigweg een stuk PVC-pijp op geplaatst. Het werkte tot onze verbazing! Het zag er wel wat merkwaardig uit met die 1,5 meter pijp er bovenop.

Zo'n anderhalf jaar later kwam Peter v. W. op het idee de kast te vergeten en ook daarvoor een PVC-pijp te benutten. Ook dat werkte. We stonden er mee op uitvinderstentoonstellingen in 1980 en 1981 en het was een publiekstrekker van jewelste.

In 1982 werd het model iets veranderd en op de eerste voorpagina van *Audio & Techniek* prijkte de kreet: "Geluid uit de Pijp". In dat nummer stond een fotootje met twee kleine van-der-Sluisjes, een contrabas en het pijpmodel. Het werd overal in den lande nagebouwd en na verloop van tijd kwamen de reacties. De succesvolle bouwers hadden niets dan lof voor het slanke zuiltje al kwam er dan geen "Boembas" uit. Helaas waren er ook minder succesvolle bouwers. Het model was nogal moeilijk te maken als je niet het nodige gereedschap had resp. niet met de vereiste precisie kon werken.

Het bovendeel bestond uit een onder 45 graden afgezaagde pijp, die na het verzagen 180 graden gedraaid werd waarna de zaagsnee naadloos moest passen. Een van de zaken die gerealiseerd werd was dat de units op verschillende afstanden gemonteerd werden zodat de spreekspoelen vertikaal gezien in een lijn stonden. Daarmee wordt een fasefout vermeden, het geluid uit de tweeter en de basunit komen tegelijkertijd bij het oor aan.

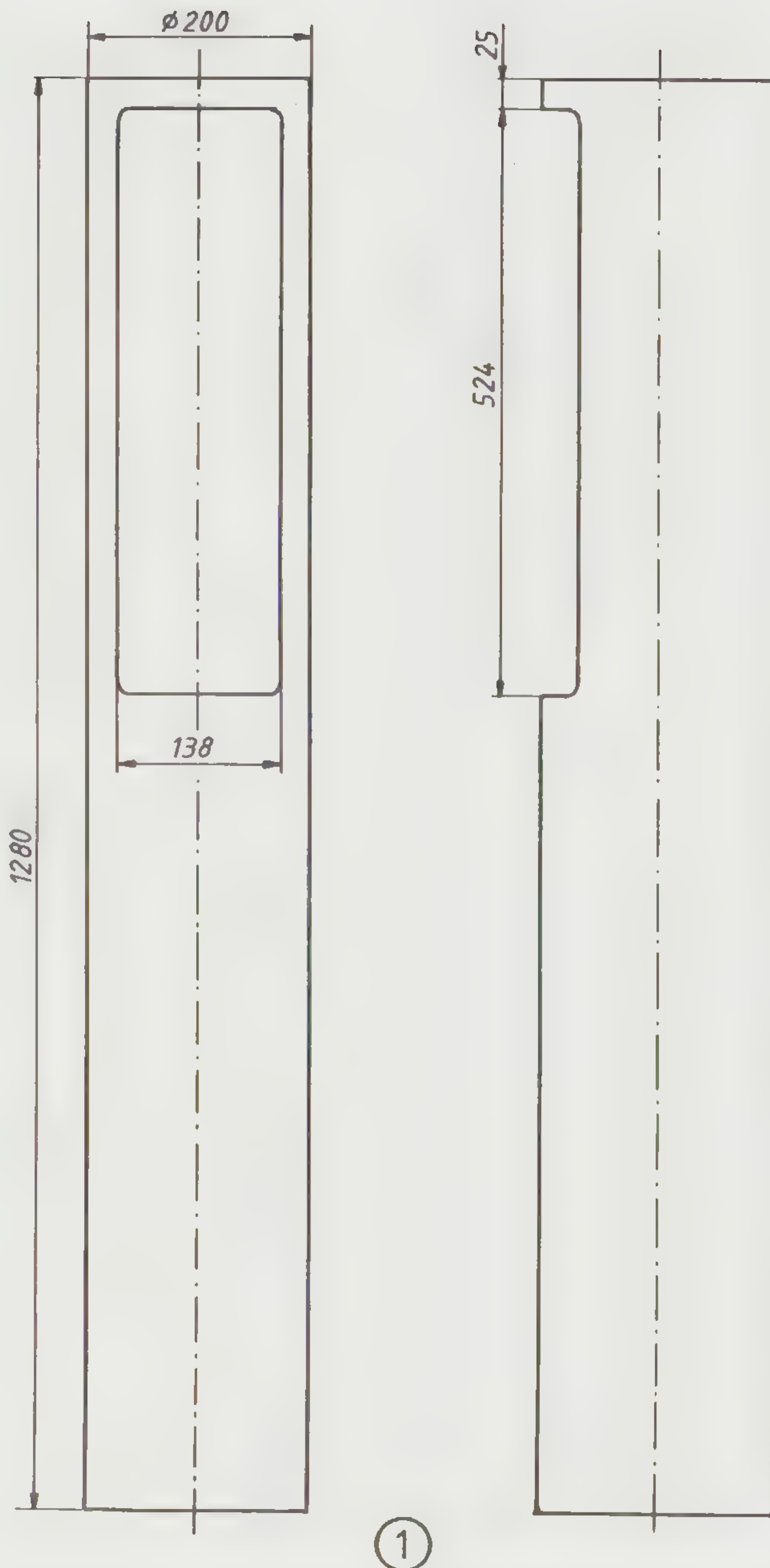
In 1984 werd besloten een nieuw model te maken waarbij de units samen op een plankje werden gemonteerd. P.v.W. protesteerde tegen dat idee vanwege de fasesprong. In vele luistersessies bleek het verschil tussen het oude en nieuwe model niet hoorbaar. Van het model 1984 is het grootste aantal in de huiskamers van hobbyisten terecht gekomen.

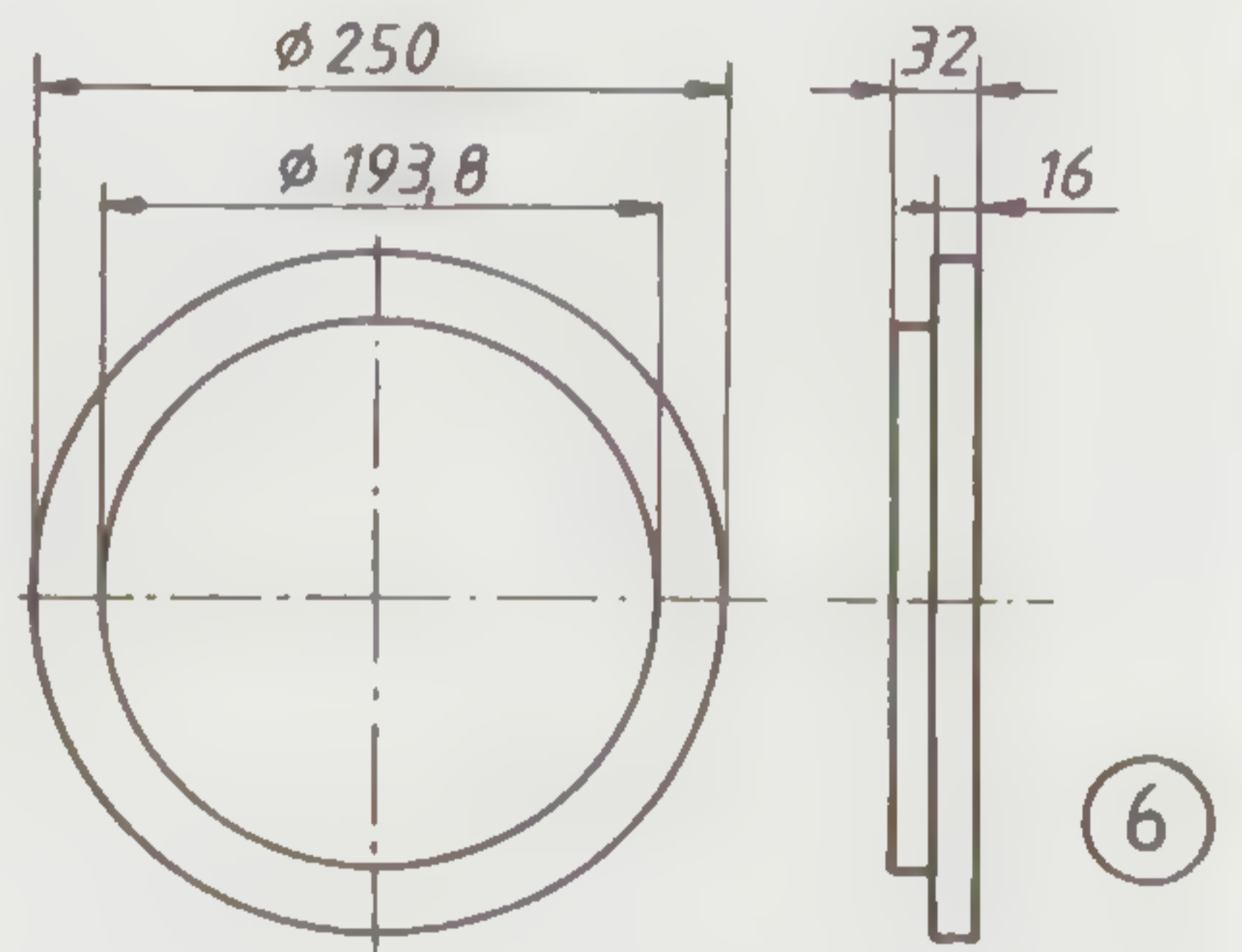
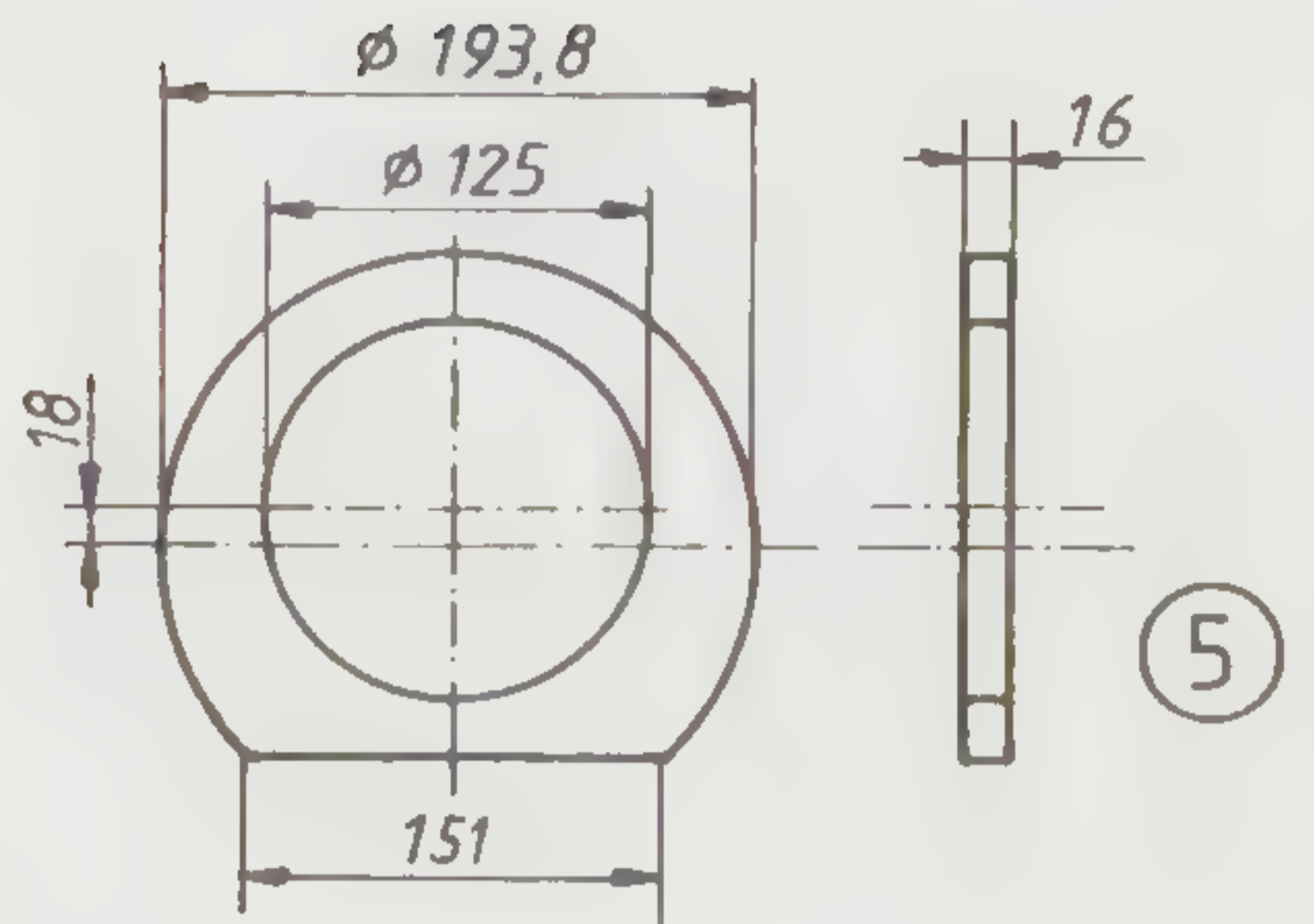
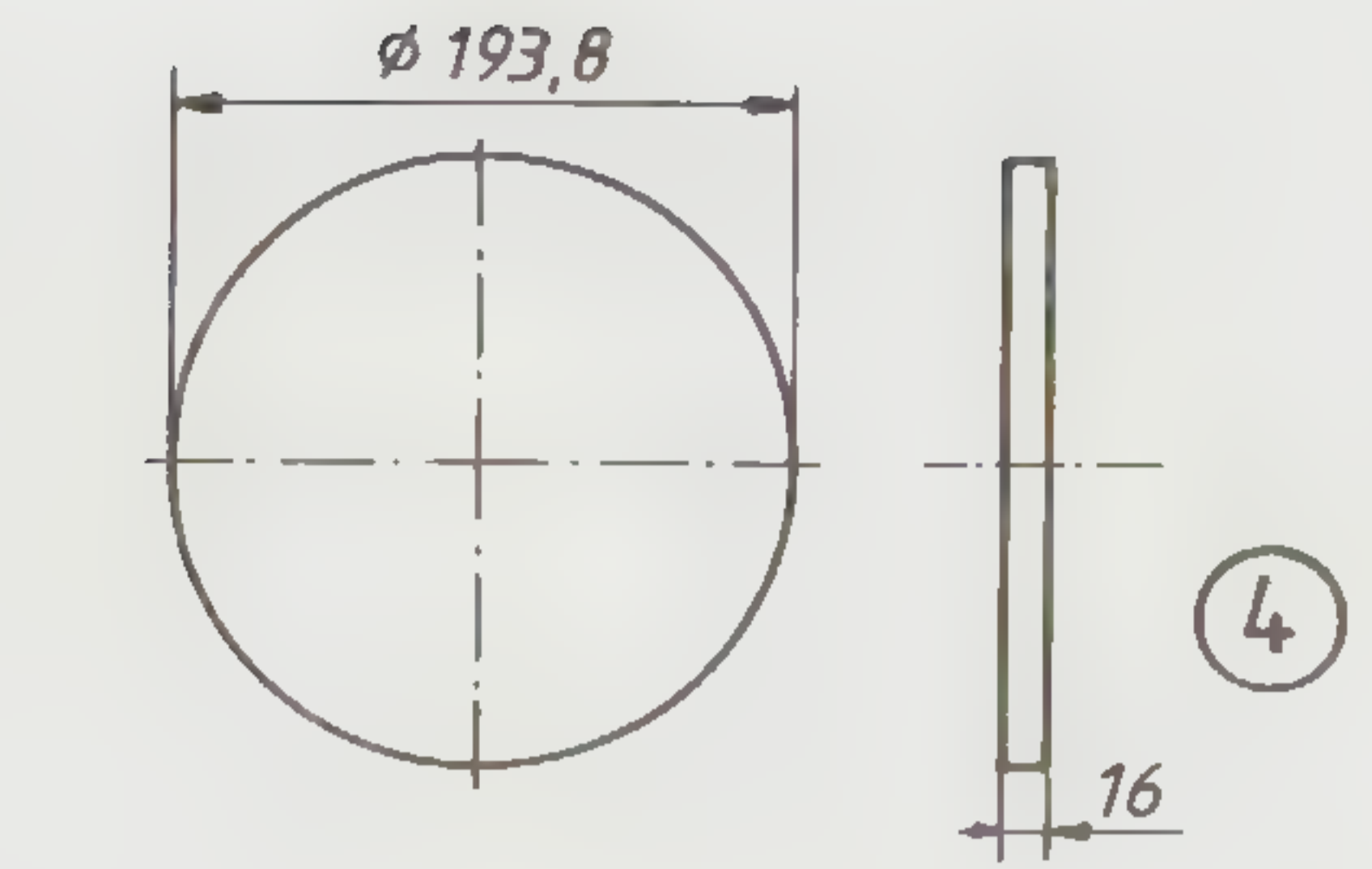
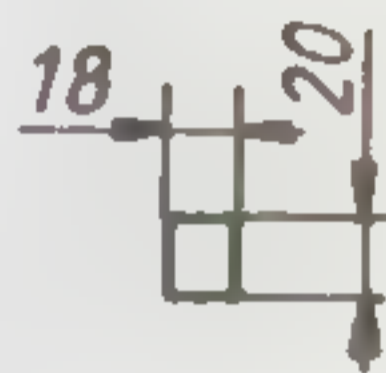
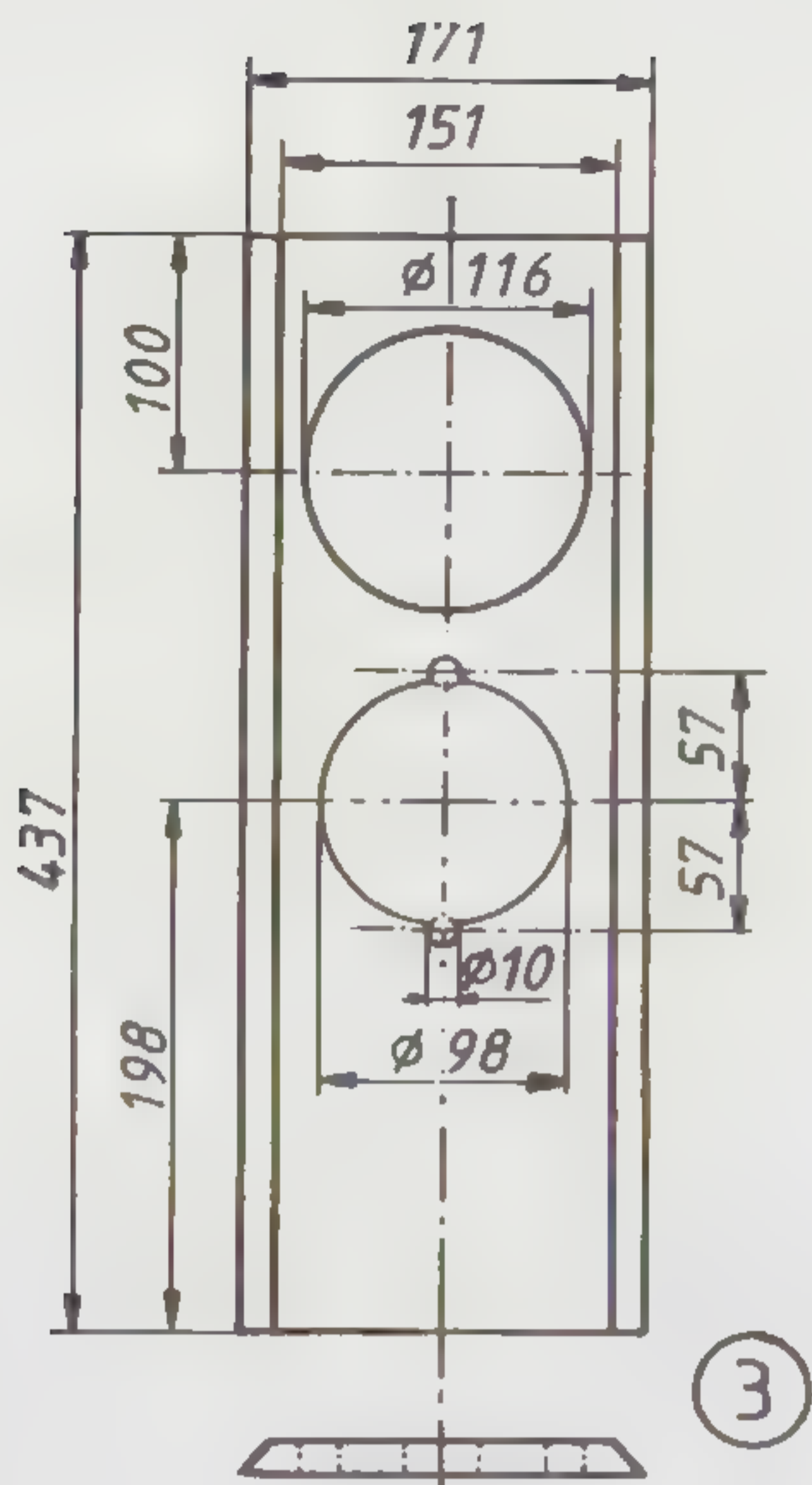
Er zijn ook varianten in luidsprekerbezetting bedacht, waarvan de L-60 met de Focal T-120-K het meest beantwoordde aan onze eisen en verwachtingen. Met de verjongde Audio & Techniek vonden we het weer eens tijd een nieuwe variant te maken.

EISEN

Veel mensen, vooral dames (!), hadden er moeite mee dat de units zichtbaar zijn. We hebben dat serieus overdacht en kwamen uiteindelijk op het idee de frontplaat een paar millimeter te verzinken en er een geperforeerd stukje aluminium voor te zetten.

De gleuven die in vorige modellen zichtbaar waren werden verenigd in een gat wat ook met hetzelfde gaasje bedekt wordt.





Daar de units nu iets naar achter en daarmee dichterbij het hart van de pijp staan wordt het geheel stabiel en kan met een betrekkelijk kleine voet volstaan worden. Optisch wordt het model daardoor iets slanker.

Voor de tweeter kozen we een nieuw model, de DYNAUDIO D-28-AF, die iets mooier gespecificeerd is dan de Focal T-120-K. De laatste had een forse resonantie op 800 Hz die we moesten onderdrukken met een extra zuigkring. Die zuigkring is nu overbodig geworden en daarmee wordt onze wens, hoe minder hoe liever, enigszins beantwoord.

De woofer is ook een nieuw model, de Focal 5N411-L. Het rendement is iets hoger en de resonantiefrequentie iets lager dan bij de vroegere modellen.

Het filter blijft een serie-filter met hellingen van 6 dB/oktaaf waarmee een optimaal stereobeeld verkregen wordt. Bovendien is de dynamische impedantie niet al te laag en kan de luidspreker met een grote varieteit aan versterkers goed aangestuurd worden.

De hele bouw is eenvoudig en iedereen met enig handgereedschap en goede moed is in staat deze uitstekende luidspreker te bouwen.

BENODIGD MATERIAAL STEREO

- 2 PVC pijpen 200 mm diameter, wanddikte 3.1 mm, lang 128 cm
- 2 PVC pijpen 125 mm diameter, wanddikte 2.0 mm, lang 77 cm
- 6 ronde flenzen uit MDF 193.8 mm diameter, 16 mm dik
- 2 ronde flenzen uit MDF 250 mm diameter, 16 mm dik
- 2 plankjes 171 x 437 mm uit berken multiplex, 15 mm dik
- 14 inslagmoeren M 4
- 14 imbus bouten M 4 x 25
- Bison Montagekit
- 2 stekerbussen rood
- 2 stekerbussen zwart
- 1 soldeerlippen 6 mm
- 5 mtr Supra 4.0 mm of 10 mtr van-den-Hul (enkeladerig) snoer
- 2 filterprints + componenten
- een weinig BAF
- 2 units Focal 5N411-L
- 2 tweeters Dynaudio D-28-AF
- 2 scherpjes uit geperforeerd aluminium 170 x 550 mm, doorlaat >40 %
- 2 latten vurenhout 20 x 18 x 750 mm

BENODIGD GEREEDSCHAP

- 1 passer
- 1 hontrasp en een vlakke vijl
- 1 stel lijnklemmen
- 1 boormachine + metaalboren
- 1 speedboor 20 mm (fig. 7)
- 1 decoupeerzaag
- 1 imbusleutel 4 mm
- 1 soldeerbout
- tangetjes en schroevendraaiers

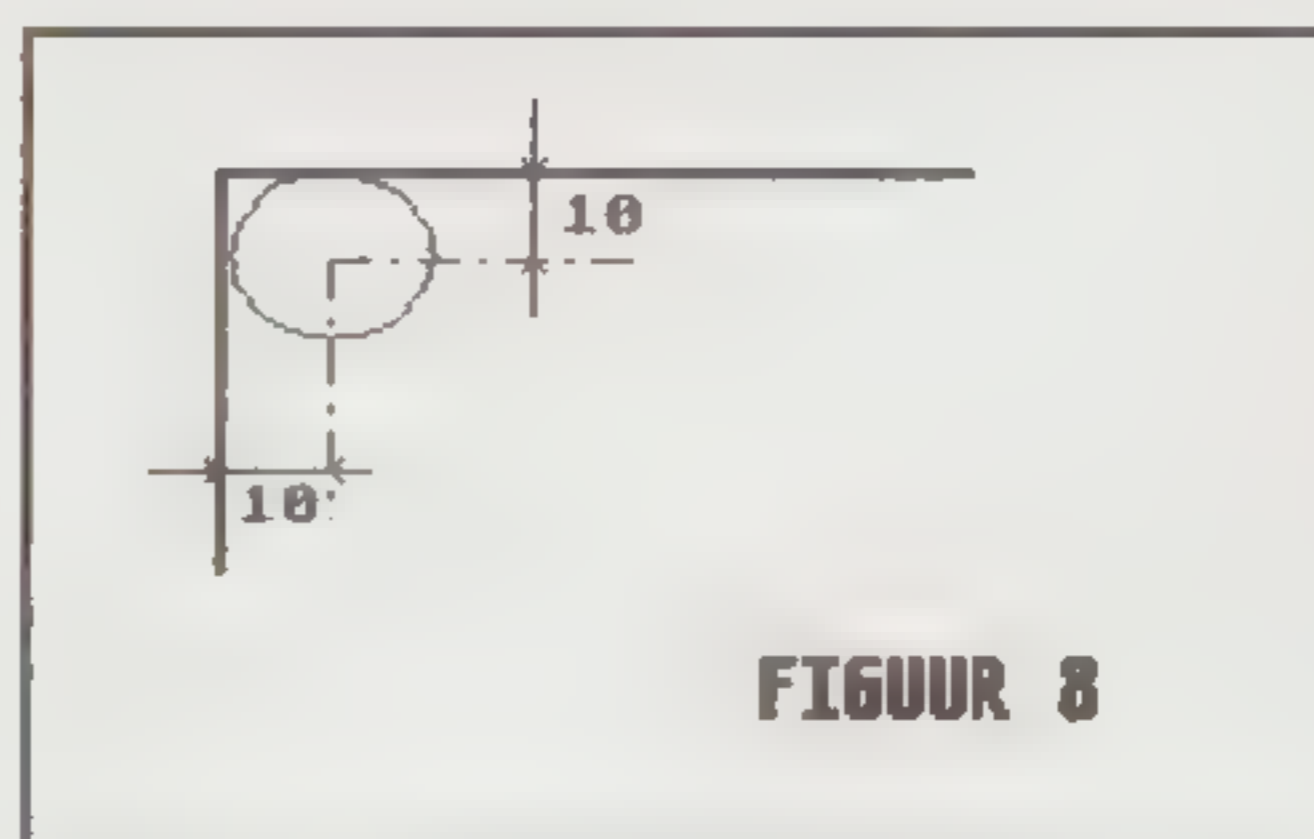


PVC BEWERKING

Zorg er voor dat de buitenpijp aan beide zijden haaks en vlak is. Achteraf vallen afwijkingen niet te corrigeren.

Teken op een vel papier een rechthoek van 158 x 524 mm. Om het uiterlijk te verfraaien kunnen de hoeken van dit vierkant rond worden getekend door met een passer cirkeltjes van 20 mm te tekenen in de hoeken van de rechthoek, geef ook het hart van die cirkeltjes aan. Zie figuur 8.

Knip de verkregen (binnen-) figuur uit en plak hem met stukjes plakband op de pijp op 25 mm van de bovenzijde.



Zorg ervoor dat de papieren mal precies recht (haaks) zit. Teken nu met een viltstift de rand af. Boor met een metaalboortje van 3 mm 4 gaten op de plaatsen waar de passer heeft gestaan.

Verwijder de mal en de gehele omtrek van het gat staat nu op de pijp. Boor nu met de speedboor, gecentreerd in de 3 mm gaatjes, de hoeken er uit. Daar het hier PVC betreft moet er voorzichtig gewerkt worden. Boor met een laag toerental en druk niet te hard op het materiaal. Als de boormachine niet traploos regelbaar is boor dan "pompend", d.w.z. door de schakelaar aan en uit te doen. Het gevaar bestaat dat de PVC smelt bij een hoog toerental van de speedboor.

In figuur 9 ziet U hoe de pijp er nu uit moet zien. Zaag met een decoupeerzaag vanuit de hoekgaten nauwkeurig het gat uit. Blijf binnen de afgetekende lijnen, de zaag geeft een zaagssnede van 2 mm breed en als U buiten de lijn komt wordt het gat te groot.

Het is verstandig om bij de zaagbewerking de pijp met lijnklemmen op een stevige ondergrond, bijv. een workmate, te klemmen. Met een vijl en een schuurpapiertje wordt het gat nabewerkt tot alle randen glad zijn.

Boor nu aan de achterzijde van de pijp, omstreeks 40 mm vanaf de onderzijde twee gaten van 6 mm voor de latere bevestiging van de stekerbussen.

Boor nu aan de achterzijde van de pijp, omstreeks 40 mm vanaf de onderzijde twee gaten van 6 mm, 30 mm uit elkaar, voor de latere bevestiging van de stekerbussen.

Spuit of verf nu de binnenkant van de pijp matzwart op de plek waar later de binnenpijp zichtbaar is.

DE BAFFLE

Het plankje wordt aan de zijden afgeschuind tot we aan de voorzijde een breedte van 151 mm overhouden. De bedoeling is dat we een zo maximaal mogelijk lijnopervlak verkrijgen.

Neem de luidspreker units en teken de gaten af zoals in figuur 3 is aangegeven. Let goed op de maatvoering. De werkelijke unit kan iets afwijken van de tekening. Leg na afloop de units op het plaatje en teken de 7 bevestigingsgaten af.

Neem de units weg en boor de bevestigingsgaten met een boor van 4 mm door en door. Daarna boren we vanaf de achterzijde een verdieping met een boor van 6 mm tot omstreeks 5 mm diep. Bevestig in die gaten de inslagmoeren. Het is zinvol om op de plek waar de inslagmoeren komen eerst een beetje montagekit aan te brengen. Tik met een hamer de inslagmoeren in het hout. Bevestig de units op het plankje, waarbij gekeken wordt of de inslagmoeren goed gecentreerd zijn.

Demonteer de luidspreker units en berg ze goed op. Zorg dat de magneten niet in de buurt van gevoelig materiaal (banden, floppy disks) komen.

FLENZEN

Maak nu de flenzen uit MDF. Alle flenzen (stereo) kunt U zagen uit een stuk MDF van 60 x 100 cm. Teken de flenzen af met een goede (arreteerbare) passer en zaag ze met een decoupeerzaag uit.

De onderste twee platen van resp. 250 en 193,8 mm kunnen op elkaar verlijmd worden. U kunt daarvoor gewone houtlijm gebruiken. Klem ze een paar dagen goed op elkaar en zorg dat ze goed gecentreerd zijn. Zie ook figuur 6.

Maak nu de middelste flenzen volgens figuur 5. Eerst wordt het midden bepaald en afgetekend. Daarna zagen we aan een zijde een stuk af zodanig dat een plat vlak van 151 mm breed verkregen wordt. Bepaal nu het midden van het vlakke stuk en trek van daaruit met een lineaal een lijn door het eerder afgetekende hart. Bepaal daarna een punt op 18 mm achter het hart. Trek van daaruit een cirkel van 125 mm diameter voor de binnenpijp. Boor er een gat in en zaag met een decoupeerzaag het gat van 125 mm uit.

BINNENPIJP

De binnenpijp krijgt een totale lengte van 77 cm (zie figuur 2). Een uiteinde moet onder een hoek van omstreeks 45 graden worden afgeschuind. U kunt deze bewerking "uit de vrije hand" doen, het is echter wat netter om een verstekbak te gebruiken.



LIJMEN BINNENPIJP

Lijm de binnenpijp in de middelste flens zodanig dat de vlakke rand van de binnenpijp gelijk komt met de bovenzijde van de flens. In figuur 10 is te zien dat de langste zijde van de pijp aan de achterkant komt.

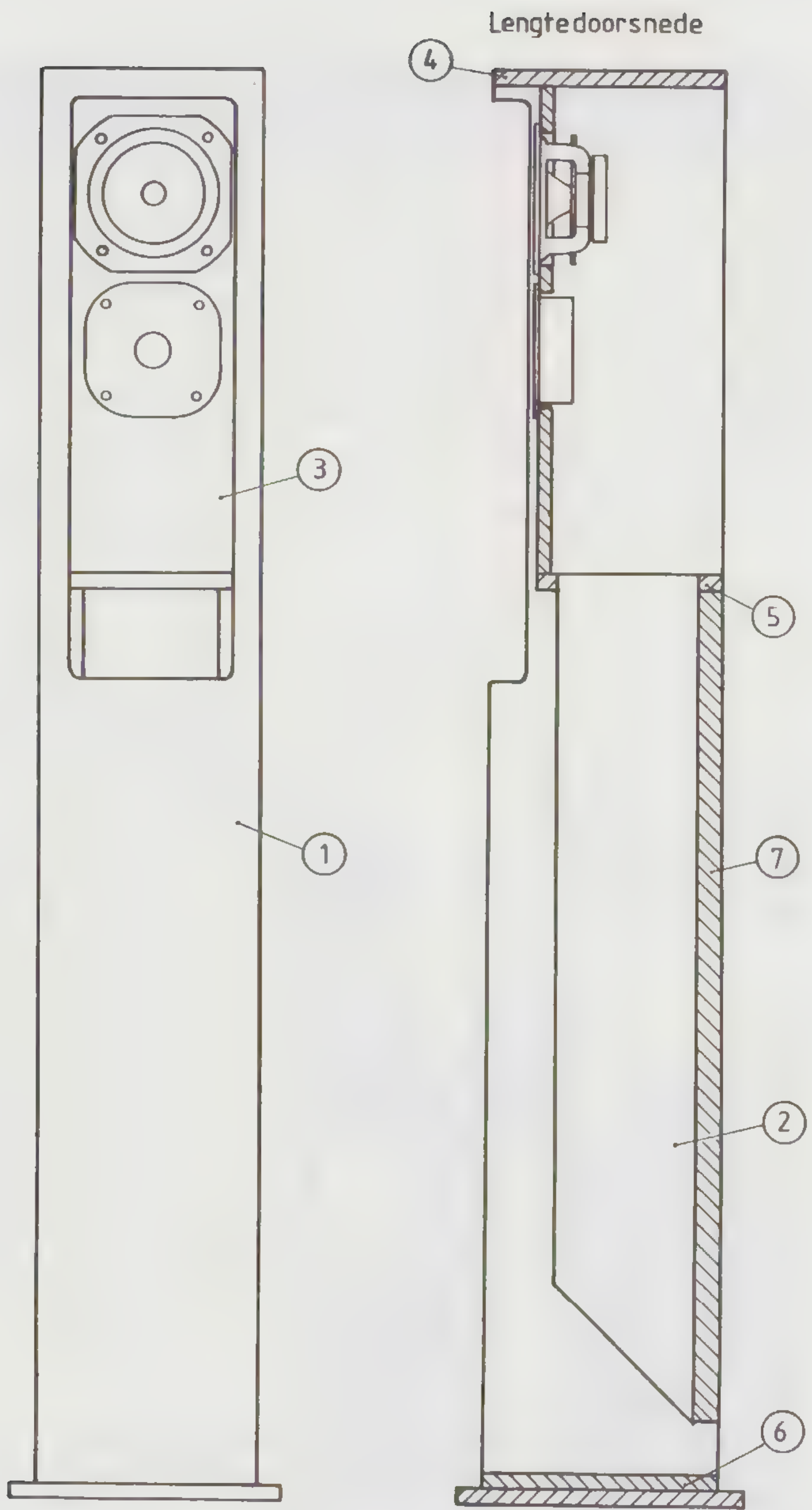
Zet de zaak op zijn kop, dus met de flens onder, op een plat vlak en laat de lijm twee dagen uitharden. Knip een stukje BAF uit van 13 x 70 cm en 1 cm dik (indien 2 cm dik de lagen van elkaar scheuren) en lijm dat aan een zijde in de binnenpijp met hier en daar een dotje lijm.

SPALK

Om de pijp nog iets stijver te maken, en daarmee de basweergave nog strakker, is er een spalk voorzien die bevestigd wordt achter de binnenpijp. Die spalk wordt gemaakt van de vurenhouten latten uit de onderdelenlijst. De latten worden aan een zijde iets afgerond, zodanig dat ze goed aansluiten op de buitenpijp.

VERDER LIJMEN

Leg de buitenpijp op een zijde en schuif de binnenpijp in de buitenpijp. Leg de baffle met de luidsprekerunits in de pijp en plaats de bovenflens in de bovenzijde. Bepaal nu door tegen elkaar drukken waar de middelste flens komt. Zet aan de binnenzijde van de buitenpijp een potloodstreep boven en onder de middelste flens. Neem alles er uit en breng met Bison Montagekit een lijmband aan tussen de potloodstrepen.

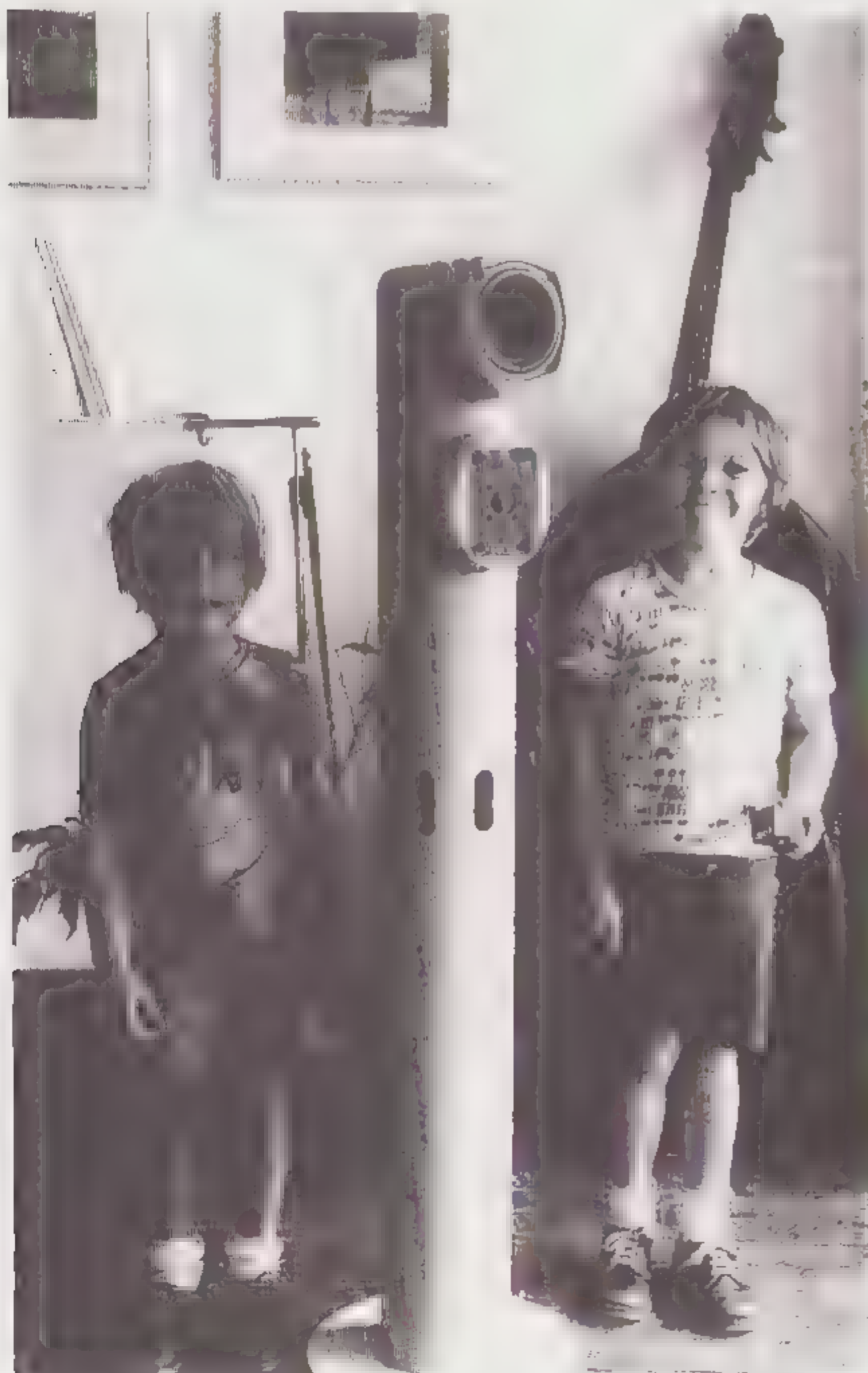


Figuur 10

Smeer ook een redelijke lijmlaag op de afgeronde en de rechte zijde van de spalk. Leg de spalk tegen de achterzijde van de binnenpijp. Schuif nu de binnenpijp weer voorzichtig terug, iets schuin houdend om te voorkomen dat de lijm van de spalk wordt geveegd. Op het laatste stukje wordt de binnenpijp weer recht gehouden. Druk de binnenpijp zover (desnoods even een klein stukje heen en weer) tot U er zeker van bent dat de lijm goed rondom de flens zit. Centreer het vlakje van 151 mm met het gat in de voorzijde van de buitenpijp. Ondersteun het onderend van de binnenpijp met een stukje hout o.i.d. zodanig dat hij horizontaal blijft liggen. Plaats nog een keer de Baffle en de bovenplaat en zorg nu dat de middelste flens exact op zijn plek komt dus de bovenplaat valt vlak met de bovenzijde van de buitenpijp. Laat de zaak een dagje staan en breng daarna een extra lijmlaag aan aan de bovenrand van de middelste flens.

MONTAGE BAFFLE EN BOVENPLAAT

Zet de gehele pijp op zijn voet (nadat U er zeker van bent dat de binnenpijp goed vast zit!). Breng op de afgeschuinde zijden en de onderzijde van de baffle montagekit aan en plaats de baffle in de buitenpijp. Centreer hem goed, de voorzijde moet overeenkomen met de vlakke kant van de middenflens en aan beide zijden ontstaat een gleufje van 9 mm tussen de baffle en de buitenpijp.



Laat de zaak weer enkele dagen goed uitharden en breng daarna aan de binnenzijde langs alle randen een extra lijmlaag aan.

Beplak het midden van de bovenplaat en de binnenzijde van de bovenkamer (achter de plek waar de units gemonteerd worden) met een 2 cm dikke laag BAF.

Breng aan de binnenzijde langs de bovenrand van de pijp een dikke laag lijm aan. Smeer ook lijm op de bovenrand van de baffle en plaats nu de bovenplaat.

DE VOET

Maak de voet goed passend in de pijp. Hij moet er zuigend, dus luchtdicht, in gaan. Eventueel kunt U de rand van de voet verdikken met een reepje plakband. De voet wordt (in dit stadium) **NIET** verlijmd met de buitenpijp.

HET SCHERPJE

In principe is het scherpje al op maat en moet het nog rond gezet worden. Dat kan het beste op een rollenbank maar daarover beschikt niet iedereen. U kunt het scherpje ook met de hand tegen de buitenzijde van de grote pijp rond drukken. De bedoeling is dat het scherpje later door het grote gat eerst een stukje naar beneden in het gat geschoven wordt. Dan wordt het iets aan de zijden ingedrukt totdat het tussen het PVC en de baffle schiet en tenslotte, met behulp van een schroevendraaiertje, naar boven geschoven. Hierna is het gehele gat afgesloten.

AFWERKING

Neem het scherpje uit het gat. Stop twee proppen papier in de gaten voor de luidsprekers. Spuit nu met een spuitbus alle door het grote gat zichtbare delen matzwart. Dat geldt dus ook voor het zichtbare deel van de binnenpijp. Doe dat in ieder geval twee keer zodat het goed dekt. Het scherpje kunt U beter glanzend zwart spuiten (aan beide zijden!).

De buitenpijp wordt met fijn schuurpapier geheel mat geschuurd. Breng daarna met de kwast een PVC-primer aan. Diezelfde primer kunt U ook toepassen voor de MDF voet en bovenplaat.

Tenslotte kan de buitenpijp geheel gespoten of geverfd worden. Denk er aan het grote gat eerst te vullen met oude kranten. Indien U de pijpen spuit dan kunt U daarvoor bijvoorbeeld een acryllak (autolak) nemen. Dat is in grote spuitbussen verkrijgbaar. Spuit liever twee dunne lagen dan een dikke.

In het volgende nummer wordt de eindmontage en het filter beschreven.

Hiernaast nog eens het oude model uit 1982 met de twee "Sluisjes".

BUDGETSETS

In de rubriek Budget sets geven we een advies waarmee U binnen een bepaald budget een naar ons oordeel goede aanschaf doet. Deze aanbevelingen moet U zien als een vingerwijzing en bovendien in het kader van onze uitgangspunten. Wij zullen bijv. een relatief groot bedrag besteden aan de versterker t.o.v. de luidspreker. Een van de redenen daarvoor is dat we een voorkeur hebben voor een geluidswaergave waarbij het geluid zoveel mogelijk "los" komt van de luidsprekers. Dit nu wordt in hoofdzaak door de elektronica (versterker) bepaald. Met een eenvoudige goede luidspreker mist U misschien het allerlaagste oktaaf maar U krijgt met zo'n installatie wel meer muziek in huis.

De aanbevelingen zijn gebaseerd op onze eigen waarnemingen en testen. Indien een importeur meent dat hij binnen een bepaald budget een beter klinkende component in zijn programma heeft dan kunnen we dat in een vergelijkende test beoordelen.

BUDGETKLASSE I +/- FL. 2.500.-

platenspeler Dual CS-505	450.-
CD-speler Philips CD 771	449.-
tuner Sony ?	200.-
cassette deck Akai HX-A201	229.-
versterker Rotel RA-810-A	475.-
luidsprekers Wharfedale Diamond III	398.-

alternatieven :	
luidsprekers Hepta Ritme	596.-

accessoires :	
platenspeler mat	100.-
luidspreker stands	200.-
kabels	100.-

BUDGETKLASSE II +/- FL. 4.500.-

platenspeler Dual CS-505	450.-
element Denon DL-110	195.-
CD-speler Philips CD 471	549.-
tuner Rotel RT-830 A	499.-
cassette deck Akai GX32	598.-
versterker NAD 3040	895.-
luidsprekers BNS Jubilee	790.-

alternatieven :	
versterker Mission Cyrus One	895.-
luidsprekers Celestion DL-6 MK II	990.-

accessoires :	
draaitafelmat	100.-
luidspreker stands Celestion	370.-
kabels	200.-

BUDGETKLASSE III +/- FL. 10.000.-

platenspeler Dual CS 5000	850.-
element Denon DL-160	600.-
tuner Kenwood KT-1100-D	1300.-
CD speler Cambridge CD II	3250.-
cassette deck Sony 555	1300.-
versterker Accuphase E-205	2800.-
luidsprekers Celestion SL-12	2500.-

alternatieven :	
CD speler Akai CD-93	1995.-
luidsprekers BNS Sound Column II	2500.-

accessoires :	
draaitafelmat	200.-
kabels	400.-
luidspreker stands Celestion	370.-

LS-PRO

een professioneel berekenings programma voor luidspreker behuizingen en filters

Het nieuwe programma met de titel **LS-PRO** is niet vergelijkbaar met de eerdere programma's. Er zijn een aantal extra functies is aangebracht, het programma is sneller en omvat een definitieve sectie om filters te berekenen.

LS-PRO kan worden gedraaid op MS-DOS machines met een van de volgende grafische kaarten:

Hercules

EGA

VGA

Bij het programma is een modus gevoegd om het geheel op een hard disk te kunnen installeren. Daarmee wordt de toegankelijkheid nog beter en wordt snelheid gewonnen. Bovendien kan het meegeleverde bestand (met meer dan 100 gangbare units) dan op eenvoudige wijze uitgebreid worden. Vanuit het programma kunt U directories aanmaken, resp. een bestand met luidsprekergegevens inlezen of wegschrijven naar een tweede floppy.

Tijdens het werken met het programma zijn de actuele commando mogelijkheden altijd in beeld. Bovendien kan een HELP-functie aangeroepen worden.

Voor **LS-PRO** is een speciale printerdriver geschreven waardoor de grafieken en tabellen beter op papier komen. De driver stuurt zowel Epson- als IBM-achtige printers aan.

De berekeningen berusten in hoofdzaak op Thiele en Small. De grafiek van een eenmaal berekende luidspreker wordt zichtbaar op het scherm. U kunt die grafiek laten staan terwijl U de kastgegevens verandert. Het gevolg is dat een tweede grafiek over de eerste wordt geschreven en beide onmiddellijk en duidelijk met elkaar vergeleken kunnen worden.

De filtersectie berekent 12 dB filters. Na de filterberekening kan de te verwachten grafiek voor de samengestelde luidsprekercombinatie zichtbaar gemaakt worden resp. uitgeprint. De grafieken kunnen beïnvloed worden door het wijzigen van de kantelpunten.

Bij het programma wordt een **gedrukte** handleiding geleverd. In die handleiding staan de commando's genoemd. (De meeste commando's staan ook voortdurend in de menubalk)

In de handleiding wordt beschreven hoe de berekeningen werken en met welke soort units de beste resultaten in bepaalde kastvormen bereikt worden. Ook de theorie voor de filterberekening wordt uitgebreid behandeld en is voorzien van (aansluit-) schema's.

We menen hiermee een programma aan te bieden van professionele kwaliteit. Het is met behulp hiervan zeker mogelijk goede fabrieksluidsprekers te evenaren en in veel gevallen zelfs te overtreffen.

LS-PRO is geheel geschreven in de jongste versie van Turbo Pascal (versie 5.0) Hierdoor is het sneller en wordt er beter gebruik gemaakt van de grafische mogelijkheden van de PC.

VERKOOPPRIJS

LS-PRO inclusief handleiding en verzendkosten Fl. 75.-

U kunt bestellen door het bedrag over te maken op postrekening **58.22.023 t.n.v.**

**Audio & Techniek
te Rotterdam.**

Bij de bestelling vermelden:

LS-PRO-PC voor 360 K floppy 5 1/4 inch

LS-PRO-AT voor 720 K floppy 3 1/2 inch

Ook de eerdere programma's blijven leverbaar:

LS-DESIGN I prijs fl. 25.-

Dit programma berekent luidsprekerbehuizingen en print de te verwachten curves uit op de printer.

LS-ST voor Atari ST

LS-PC 5 1/4 inch

LS-AT 3 1/2 inch

LS-DESIGN II prijs fl. 40.-

Dit programma tekent de grafieken op het scherm en beschikt over een (uitbreidbaar) bestand met gangbare luidsprekers

LS-II-PC 5 1/4 inch

LS-II-AT 3 1/2 inch

LEZERSSERVICE

VERKRIJGBARE DRUKWERKEN

NUMMER A&T 1

HIFI NIEUWS nieuwe produkten, beursberichten etc.

COMPACT DISK ANNO NU

De huidige stand van zaken.

MONO EINDVERSTERKER SA-20

een complete beschrijving met schema's, onderdelenlijsten en tekeningen voor de behuizing.

ONTWERP CYCLUS VAN DE SA-15

Een nieuw 'LOW BUDGET' ontwerp van een 2 x 15 Watt versterker.

BUIZENVERSTERKERS

Overwegingen bij een nieuwe eindversterker. Dit is een inleiding en wellicht aanleiding tot discussie.

KUNNEN IC'S TOCH GOED KLINKEN?

een nieuwe schakelwijze geeft meer definitie en 'snellere' weergave van percussie instrumenten.

HET TWEEDE NUMMER A&T 2

ALP! Een nieuw medium voor de opname en weergave van audio signalen. Het hier beschreven systeem heeft alle bedieningsgemak van de Compact Disc en de audiophile kwaliteit van een goede plaat.

BOUWBESCHRIJVING SA-15

een zeer goed klinkende 'kleine' 'low budget' versterker.

LUIDSPREKER L-80

een bouwbeschrijving van een geavanceerd drie-weg luidspreker systeem.

LUIDSPREKER ZELFBOUW

een artikel waarin rekenmethodes zijn beschreven om Uw eigen luidsprekersysteem te berekenen.

MEETAPPARAAT VOOR AUDIO

een gecombineerde generator en meetbrug voor het meten van vervorming aan versterkers.

HET DERDE NUMMER A&T 3

T.O.A.S.

Het eerste deel van een artikelserie waarin een nieuwe voor- en regelversterker besproken wordt.

HIFI NIEUWS

Een overzicht van de nieuwe apparatuur voor het seizoen 1988/89.

IC MODIFICATIES

Een artikel over het optimaliseren van IC's in audio toepassingen.

TEST VERSTERKERS

Versterkers in onze Budget Klasse II

TEST LUIDSPREKERS

Een luidspreker test in Budget Klasse II, prijsklasse II, 400,- tot fl. 700,-.

BARTJE

Een bouwontwerp van een muzikale luidspreker voor weinig geld.

HET VIERDE NUMMER A&T 4

MERIDIAN

een complete futuristische audio installatie

CD PERIKELLEN

de interactie tussen CD-spelers en versterkers

TEST VERSTERKERS Budgetklasse I

TEST LUIDSPREKERS Budgetklasse I

MONOTRIODE

een uniek ontwerp uit de 20er jaren in een nieuwe jas

T.O.A.S. II

het tweede deel van onze buizen voorversterker

HOREN II

de werking van het gehoor

ONTWERP A-80

een combinatie van buizen en mosfet's in klasse-A

AUDIO DISCUSSIONS

De eerder uitgegeven bijlage **Audio Discussions** is weer verkrijgbaar. **Audio Discussions** is geen tijdschrift maar het letterlijke verslag van door ons gevoerde gesprekken met inbegrip van alle "Oh's, Ah's en Hm's". We zien hier hoe ontwerpers, in discussie met recensenten, hun gedachten vormen en tot nieuwe oplossingen komen.

Audio Discussions nummer 1 bevat een gesprek met de Finse ontwerper Matti Ojala. Matti heeft veel invloed gehad op nieuwe versterker ontwerpen door zijn originele beschouwingen over Transiënt Internodulatie Vervorming (deels in het Engels).

Verder een ronde tafel discussie over manieren van vergelijkend testen en een beschouwing over statische benaderingen van testen.

In het nummer **AD-2** vindt U de letterlijke weergave van een rondetafel gesprek over onderwerpen als transiënt vervorming, fase modulatie, voedingen etc.. De gesprekspartners zijn o.m. Aalt-Jouk van den Hul, Hoc Lioe Han en Peter van Willenswaard.

Ook in dit nummer een verslag van een gesprek met de ontwerpers van Kenwood. Aanleiding daartoe was de introductie van **DLD-techniek** (Direct-Linear-Drive), (Engels)

In **Audio Discussions nummer 3** een gesprek met de ontwerpers van **Mission**. Farad en Henry Azima. Opmerkelijk is dat enkele van onze hier besproken voorstellen zijn gerealiseerd in de **CYRUS ONE MK II** die in A&T nummer 3 getest is.

Gesprek met Onkyo ontwerpers.

Ronde tafel gesprek over o.m. perceptie.

Prijzen eerder verschenen nummers :

A&T nummer 1	fl. 17,50
A&T nummer 2	fl. 17,50
A&T nummer 3	fl. 19,50
A&T nummer 4	fl. 19,50

De prijs voor **Audio Discussions** bedraagt fl. 17,50 per nummer. (Vermeld bij bestelling bijv. AD-1 of AD-2 etc.)

PRINTPLATEN

Voor de geïntegreerde klasse-A versterker SA-15 zijn de volgende printplaten verkrijgbaar :

AT-881 mono eindtrap	fl. 50,-
AT-882 stereo voeding	fl. 30,-
AT-883 voorversterker MM	fl. 50,-

CD POST AMP

stereo postamp AT 892	fl. 60,-
voeding +/-15 Volt AT-891	fl. 40,-

A-80

Voor de A-80 worden in mei 1989 sets van drie printplaten leverbaar, bestaande uit de spanningsversterker, de stroomversterker en de voeding.

De prijs voor 1 kanaal bedraagt fl. 250,-

In Juni wordt ook een condensator pakket voor deze versterker leverbaar. Nadere informatie kunt U verkrijgen tijdens onze telefonische spreekuren op Dinsdagen.

CASSETTES

Onlangs werden door ons opnamen gemaakt van pianoconcerten gegeven door Piet Veenstra in De Doelen te Rotterdam, Diligentia in Den Haag en Het Concertgebouw te Amsterdam. Van deze opnamen zijn de volgende cassettes verkrijgbaar :

cas-1 Haydn, Sonate in C
Beethoven, Sonate in Bes, Opus 106

cas-2 Schubert, 4 impromptu's, opus 142
en een experimentele opname uit de Hooglandse Kerk.

Deze cassettes hebben een speeltijd van 90 minuten en zijn opgenomen op chroomband met Dolby-B ruisonderdrukking.

De prijs per cassette bedraagt fl. 15,-

Alle bestellingen worden uitgevoerd na ontvangst van het betreffende bedrag op postrekening 58.22.023 t.n.v.

Audio & Techniek, Postbus 748, 3000 AS Rotterdam

TELEFONISCHE SPREEKUREN

iedere Dinsdag van 10 tot 22 uur: 010-43.77.001

Het ware plezier van de muziek liefhebber



Aan het American hotel, Amsterdam:

De heer dr. Alberdingk Thijm zal zaterdagavond in loge nr. 11 van het Concertgebouw zijn en verzoekt daar te brengen in de eerste rustpoos van het bal, voor drie personen ieder 2 kalfsvleesch-croquetten en één bouillon met beschuit. Verder verneemt hij gaarne op welk uur er een souper is te verkrijgen...

Lodewijk van Deysel, Telefoonbriefjes.

NAD hifi is het antwoord voor hongerige muziekliefhebbers, zonder last van hoest of koch. NAD receivers (dat zijn tuner/ versterkers) ontvangen zonder storing de beste orchesten uit de aether. Zij geven uw CD's, platen en cassettes op de mooiste wijze weer. Uw muziek-keuze is altijd in topvorm!

NAD hifi ontving wereldwijd vele prijzen, eerbewijzen en loffelijke recensies. NAD hifi biedt topkwaliteit in muziekweergave. NAD hifi is bijzonder eenvoudig te bedienen. NAD maakt tuners, versterkers, receivers, CD-spelers, cassettedecks en luidsprekers.

Bestel zo'n NAD programmablad en maak eens een afspraak met uw dealer. Vergeet U niet de champagne koel te laten zetten?



De NAD 7225 PF receiver f 1.099,-

NAD

NAD Nederland b.v.

Kapt. Hatterasstraat 8
5015 BB Tilburg
Tel. 013 - 357255*

Documentatie zenden wij op aanvraag.

CD POST AMP

door Jean-Paul Scharff

Er is veel te doen over de weergavekwaliteit van CD-spelers. Vooral de goedkope spelers zijn vaak een bron van teleurstelling. We hebben een schakeling bedacht die op simpele wijze het gehele uitgangscircuit vervangt. De schakeling kan toegepast worden bij Philips CD-spelers en aanverwanten. De schakeling is eenvoudig en betaalbaar gehouden.

Bij het bekijken van de schema's van diverse spelers vallen een aantal dingen op waar we graag verandering in zouden willen brengen.

1. Er worden eenvoudige operationele versterkers toegepast, die zeker geen garantie vormen voor een goede geluidskwaliteit.

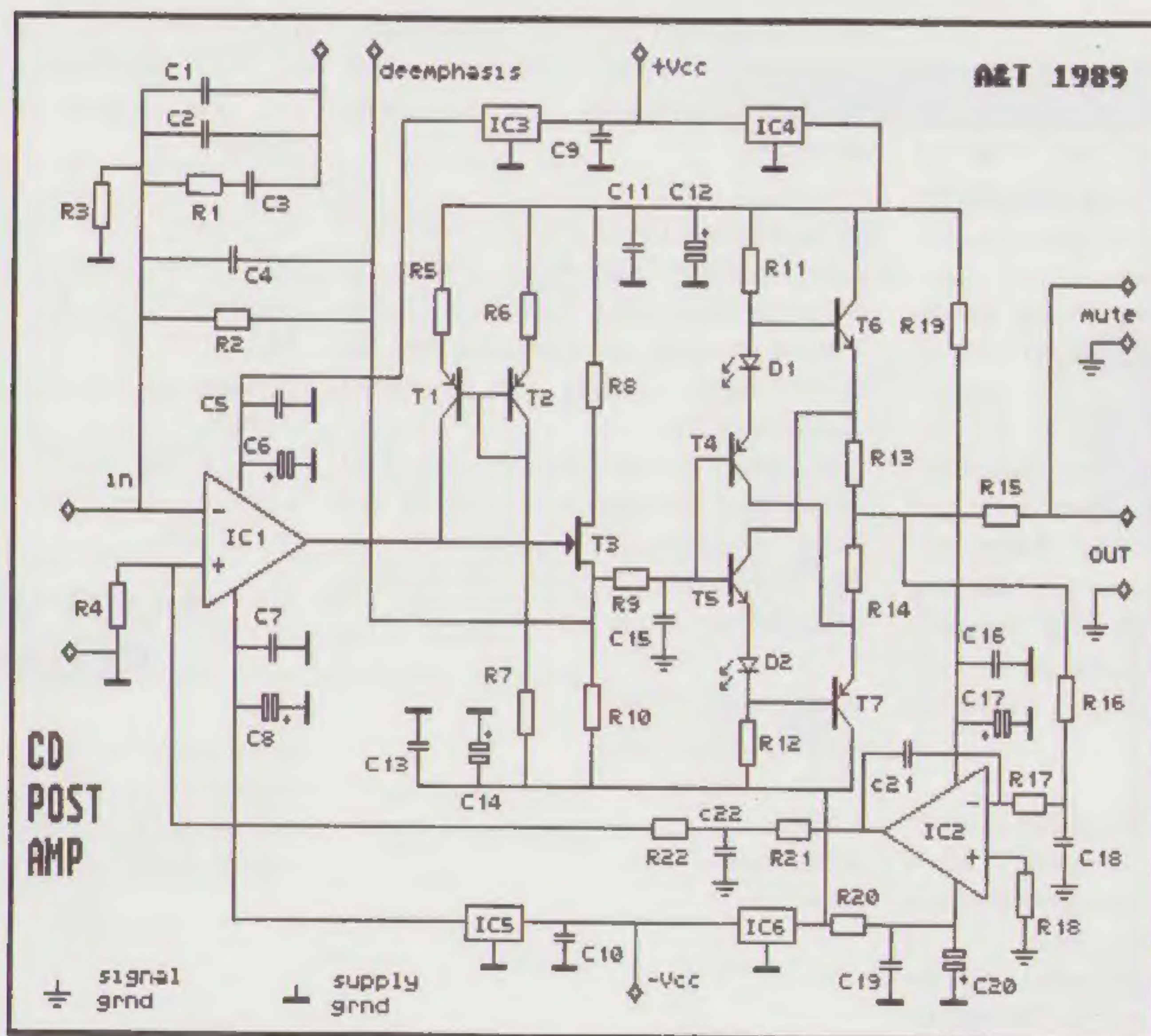
2. De mute- en deëphasisschakelaars zijn uitgevoerd met halfgeleiders die het stereobeeld ernstig aantasten.

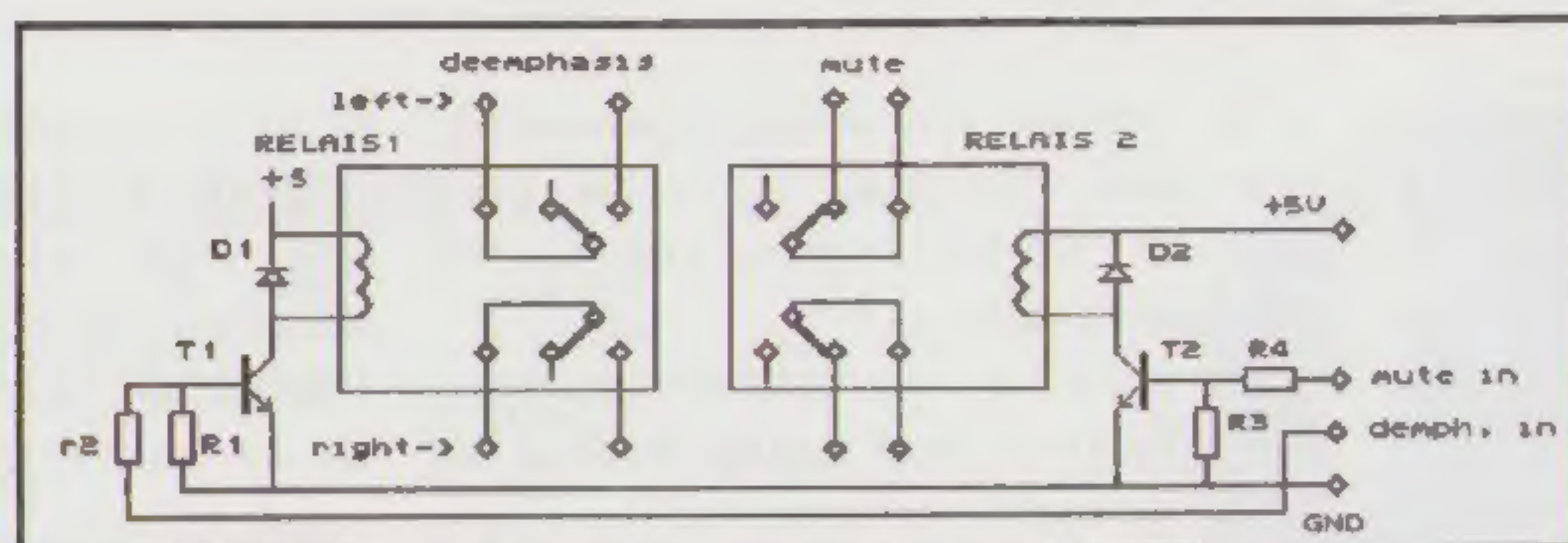
3. De voeding van de diverse trappen (sample and hold en uitgangsversterker) is matig ontkoppeld en de voeding van beide kanalen is niet gescheiden. Dat veroorzaakt vervorming en vervormingsoverspraak.

4. In de signaalweg, met name aan de uitgang, zijn vaak condensatoren of, nog erger, elco's toegepast die de kwaliteit van het geluid aantasten resp. fase draaiing in het laag veroorzaken.

De nu ontworpen schakeling is te zien in figuur 1.

Het signaal wordt direct afgenomen van de D/A-converter en verwerkt door een "snelle" op amp die op "Philips"-wijze de digitale signalen gladstrijkt (dit is dus geen sample-and-hold!)





De op amp wordt middels een stroomspiegel continu belast zodat hij enigszins in klasse-A staat en de chip op temperatuur komt.

Na deze filter-schakeling volgt een fet source-follower die er voor zorgt dat de op amp niet gaat slewen door de op- en ontladstromen van de aangekoppelde condensatoren.

Na de fet komt een eenvoudig passief RC-filter dat met 6 dB/oktaaf kantelt op omstreeks 30 kHz.

Tenslotte volgt een discrete uitgangsversterker die als emittervolger geschakeld is. In deze trap loopt een stroom van omstreeks 6 mA, zodat ook hier een klasse-A instelling ontstaat. De schakeling is laagohmig, de uitgangsimpedantie bedraagt omstreeks 150 Ohm.

IC 2 zorgt voor de bijregeling van de offsetspanning aan de uitgang. Dat is nodig daar in de signaalweg geen condensatoren zijn opgenomen.

Elke trap is apart ontkoppeld van de voeding. Per kanaal worden vier stabilisatoren gebruikt die voor een nog betere isolatie van de trappen onderling zorgen.

De deëmphasis- en de mute-functie worden verzorgd door twee relais die zich in het midden van de printplaat tussen de twee versterkers bevinden.

De stuursignalen voor de deëmphasis- en de mute-functie worden uit de bestaande schakeling van de speler betrokken.

De schakeling kan, als daar ruimte voor is, in de speler ingebouwd worden. In dat geval hoeft geen aparte voeding te worden voorzien, de schakeling kan uit de bestaande voeding van de speler gevoed worden.

Iets mooier is het om de printplaat samen met een aparte voeding in een kastje te bouwen die op of onder de CD-speler geplaatst wordt. Uit de CD-speler komen dan 6 verbindingen:

- sample signaal links
- sample signaal rechts
- aarde
- + 5 Volt
- deemphasis
- mute

De kabels kunnen heel kort blijven. Voor het sample-sigitaal kunnen het best twee coax kabeltjes gebruikt worden. Eventueel kan in de speler bij de D/A-converter(s) een fet als source-follower geplaatst worden, waardoor een wat langere kabel gestuurd kan worden.

Er is een print beschikbaar voor de lezers die daarmee verder kunnen experimenteren. Deze printplaat, AT-892, meet 19 x 14 cm en voorziet de postamp voor twee kanalen alsmede de 2 relais.

De voeding is + en -15 Volt en ook daarvoor is een printplaat beschikbaar, de AT-891.

NOOT VAN DE REDAKTIE

Binnenkort is ook een ontwerp te verwachten van onze medewerker Menno Spijker. Daarbij is tevens voorzien in een afregelbare DAC.

ELEKTRONICA NIEUWS

SONY DISKETTES

In een speciale actie biedt Sony nu een dubbelverpakking aan met 2 x 10 floppy disks, waarbij op een der floppies een viruskiller wordt meegeleverd. Die viruskiller is ontwikkeld in samenwerking met ACN (de Algemene Computerclub Nederland).

Gezien de regelmatig terugkerende computervirussen lijkt ons dit een uitstekende actie. Mede waar Sony diskettes in testen vaak een uitstekend resultaat leveren.

De viruskiller is verkrijgbaar op 3.5 inch diskette voor Amiga, Atari, MacIntosh en MS-Dos alsmede op 5 1/4 inch voor MS-Dos.

SIEMENS

Siemens brengt een nieuwe reeks MKT-condensatoren op de markt met een steek van 5 mm voor hoge spanningen.

Naast de standaard 63 Volt reeks (1 nF tot 3.3 uF) is er een reeks voor 100 Volt (1 nF tot 0.47 uF), een reeks voor 250 Volt (6n8 tot 0.15 uF) en een reeks voor 400 Volt (1 nF tot 0.068 uF).

De slew rate van de nieuwe series bedraagt 150 V/μsec voor de 63 Volt reeks en 400 V/μsec voor de 400 Volt reeks.

In afwijking van eerdere MKT-series is de nieuwe condensator geheel ingekapseld in een kunststof.

Siemens levert ook een MFP-condensator die specifiek bedoeld is voor schakelende voedingen en/of TV's. MFP staat voor geMetalliseerd-Folie-Polypropyleen.

De spanning is gespecificeerd met 1600 Volt en in de drie steekmaten, 15, 22.5 en 27.5 mm wordt een slew-rate gespecificeerd van 10.000 resp. 5400 en 2700 V/μsec.

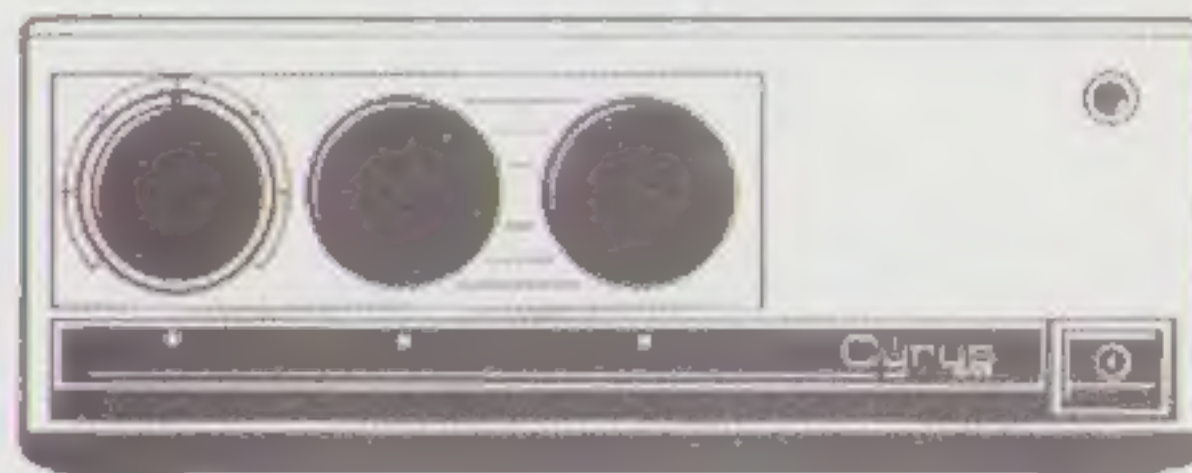
Bij een werkspanning van 2000 Volt bedraagt de slew rate 7000 en 6000 V/μsec.

Het aardige is dat dergelijke condensatoren (met goede specificaties bij hogere frequenties) ook goed in audio toepasbaar zijn.

Siemens Nederland N.V.
Postbus 16068
2500 BB Den Haag
tel. 070 - 78.20.95

MISSION

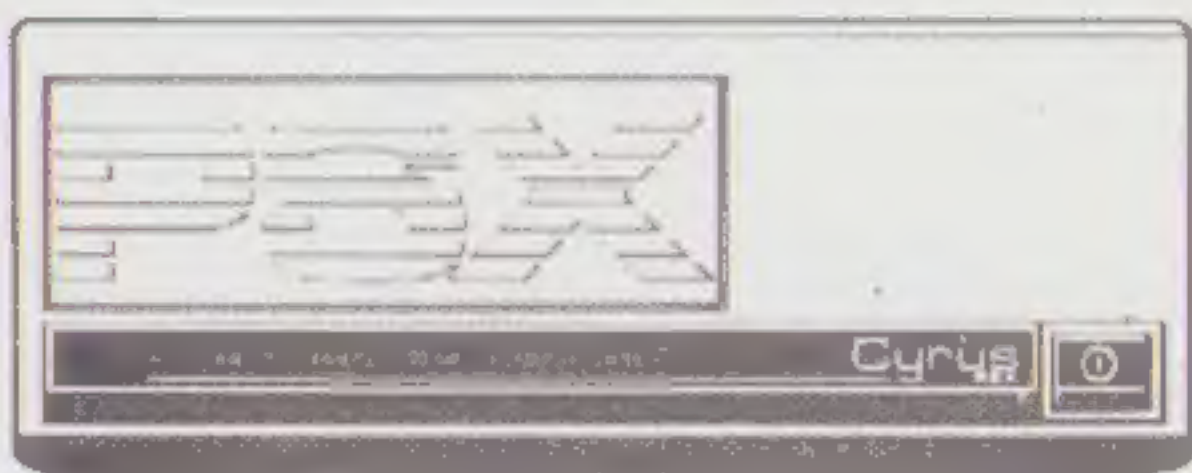
..and the winner is



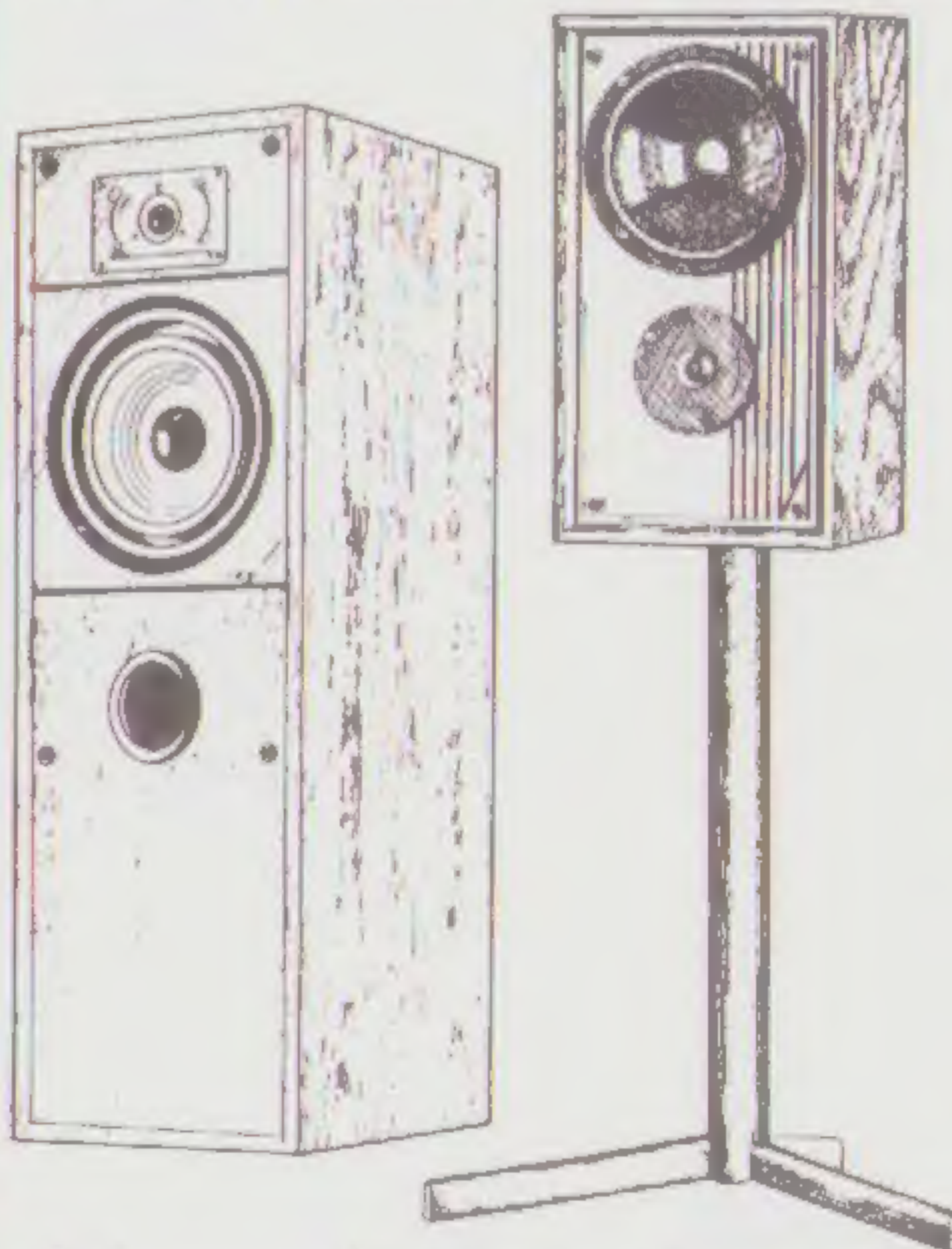
CYRUS ONE: "...UITZONDERLIJKE GELUIDSKWALITEIT VOOR EEN REALISTISCHE PRIJS."



CYRUS TWO: "...DE MEEST COMPLETE CYRUS VERSTERKER"



CYRUS PSX: ...waardeert de Cyrus II en PCM II duidelijk op.
MISSION 761: ...klinkt eerlijk, levendig en in balans...
MISSION 763: ...een indrukwekkende allrounder!



Bel voor documentatie en dealerlijst met de best buy lijn van tes

079/418541

De Elac ingenieurs wandelen graag even door uw woonkamer. Laat ze maar schuiven.



Hoe technisch doordacht een luidspreker ook is; de muzikale resultaten ervan staan of vallen met een juiste plaatsing in uw woonkamer. De akoestische eigenschappen van de ruimte waarin wordt geluisterd zijn bepalend voor de klank van een weergever.

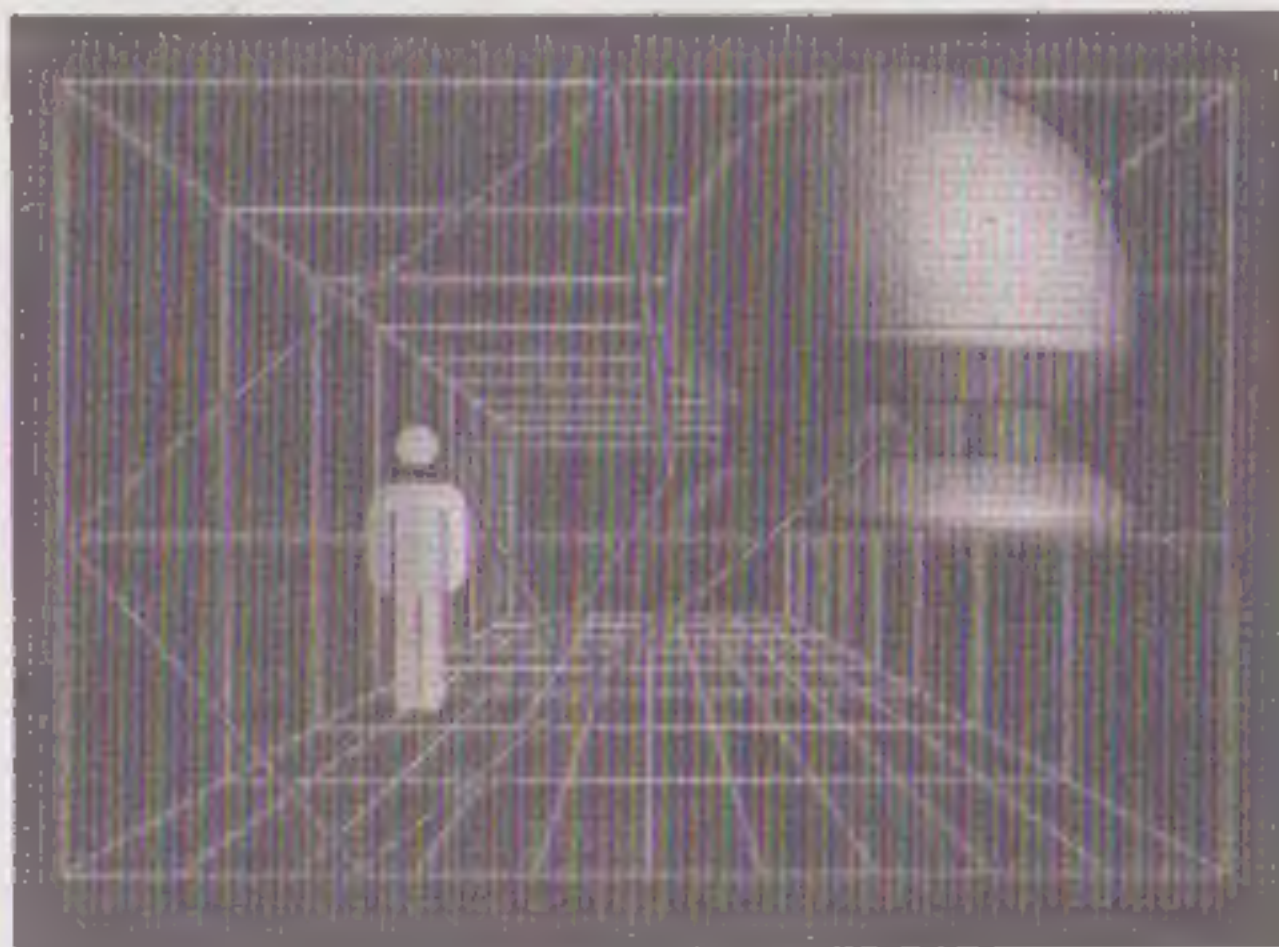
Logisch dat de ELAC ingenieurs verder gaan dan alleen het ontwikkelen van technisch compromisloze luidsprekers. ELAC gaat zelfs zover dat het als enige fabrikant van luidsprekers ter wereld een computerprogramma ontwikkelde met als doel: het optimaliseren van de luidsprekeropstelling en luisterpositie bij u thuis.

ELAC HiFi AKUSTIK-SYSTEM

Het concept van het ELAC HiFi Akustik-System is gebaseerd op de wetenschap dat de luidspreker slechts een deel is van het totale audioveld. In een laboratorium kan een luidspreker een lineair frequentiegedrag vertonen.

Maar in uw woonkamer komen er nog een aantal invloedrijke factoren bij die hun weerslag vinden in de

klank van uw weergever. In tegenstelling tot een geluidslaboratorium is een huiskamer bijvoorbeeld zeer reflecterend en spelen ook andere invloeden, zoals het absorptievermogen van vloer, plafond en wanden, een heel belangrijke rol.



De basis van het beste geluid in uw huis: het ELAC HiFi-Akustik-System.

Hiervoor ontwikkelde ELAC een uniek en geavanceerd computer simulatie-programma, waar de parameters van elke willekeurige huiskamer kunnen worden ingevoerd. De modernste AT-computers geven

tot op de centimeter nauwkeurig aan waar de luidsprekers het best kunnen worden opgesteld en wat de meest ideale luisterpositie is.

Iedereen die een paar Elac luidsprekers aanschaf kan zo'n op maat gesneden advies aanvragen.

Zo ziet u: ELAC beperkt zich niet tot het geluidslab maar houdt ook rekening met de eigen specifieke situatie bij de ELAC-luisteraar thuis. Een ELAC luidspreker klinkt dan ook beter dan welke andere ook.

Meer weten?
Informeert bij uw
J. Domp dealer.

ELAC



Van grammofoonnaald tot concertvleugel. J. Domp is de meest complete importeur in Nederland voor muziek, beeld en geluid. Met een grote kennis van zaken, een optimale service-begeleiding - ook na de koop - en een uitgebreid eigen service-apparaat staat J. Domp pal achter zijn producten. Onder andere door vijf jaar onverbreidelijke garantie op ELAC luidsprekers te geven. J. Domp, Bozenhoven 102, 3641 AH Mijdrecht, telefoon 02979-9 16 00 (Ook distributeur voor België).

ELAC KLINKT THUIS HET BESTE.

